Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. Wasmuth

Experimentelle Untersuchungen über die Verwendbarkeit der Ozonbehandlung in der Zahnheilkunde

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Gerda Malkowski

aus Gardelegen

1938

Berichterstatter: Prof. Dr. Wasmuth

Dekan: Prof. Dr. Usadel

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

INHALTS-VERZEICHNIS

	Seite
1. Der Gegenstand der Arbeit	5
2. Indikationsgebiete des Ozons in Medizin und Zahnheilkunde	5— 6
3. Therapeutische Eigenschaften des O_3, Chemisches und Bakteriologisches	6—15
4. Der Cytozonapparat	15—16
5. Unschädlichkeit des aus Medizinalsauerstoff gewonnenen Ozons	16—19
6. Aus der Praxis der O_3-Behandlung in Medizin und Zahnheilkunde	19—22
7. Die Behandlungsweise der in der Zahnheilkunde mit O_3 zu behandelnden Krankheitsbilder und über die Grenze der Indikation	22—26
8. Eigene Fälle: Krankengeschichten, Röntgenbilder, histologische Befunde und Mikrophotographien	26—56
9. Implantationsversuche bei Tieren mit histologischen Befunden	56—59
10. Schlußfolgerungen	59—60
11. Schrifttumsverzeichnis	61—62

Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

1. Der Gegenstand der Arbeit

Eine neue Behandlungsmethode, die das Ergebnis jahrelanger Forscherarbeit ist, beansprucht unsere Aufmerksamkeit. E. A. Fisch (Zürich) hat seit 1934 auf verschiedenen internationalen Kongressen, in Aufsätzen in der Zahnärztlichen Rundschau und in mehreren ausländischen Fachzeitungen die durch Ozonbehandlung experimentell erzielten Ergebnisse bekanntgegeben, die — besonders in einer Zeit, in der die gepriesensten Methoden Schiffbruch erleiden und die Herdinfektionstheorie die konservierende Zahnheilkunde und die allgemeine Medizin sehr ernst beschäftigt — Beachtung verlangen.[1]) Seitdem ist das Interesse der Fachwelt reger geworden, und es setzten pathohistologische wie auch bakteriologische Nachprüfungen ein. Mit dieser Arbeit soll der heutige Stand des Ozonproblems in Theorie und zahnärztlicher Praxis sachlich dargestellt werden.

2. Indikationsgebiete des Ozons in Medizin und Zahnheilkunde

Als Indikationsgebiete für die Allgemeinmedizin nennt Payr[2]): Oberflächenwunden, Geschwüre, Fisteln. Er empfiehlt Insufflationen in Blase, Darm, Brust- und Bauchhöhle und Ozongasbäder — und regt zu weiteren Versuchen auf den verschiedensten Gebieten an.

In der Tierheilkunde gibt Berge[3]) an: Furunkulose, Kopfhöhlenempyeme, Phlegmonen, Gelenk- und Sehnenscheiden-Erkrankungen, intravenöse Einverleibung bei allgemein-septischen Erkrankungen.

---

[1]) Fisch, Zahnärztl. Rdsch. Nr. 22, 45. Jahrg.: „Über Ozonbehandlung in der Zahnheilkunde"; Dtsch. zahnärztl. Wschr., 39. Jahrg., 1936, Nr. 40/41: „Über Anwendung von Ozon in der Stomatologie, als wirksames Mittel einer neuzeitlichen Therapie"; Vorträge auf den Kongressen von: F. D. I. Como (Juli 1934, vgl. Die Stomatologia 1934, Bd. VIII, Berichte vom XXI. italienischen Kongreß Como), Bologna A. S. I. (April 1935), Lille (Juni 1935), Brüssel (August und September 1935) und Paris (November 1935).

[2]) Payr (Leipzig): „Über Ozonbehandlung in der Chirurgie." Arch. klin. Chir. 1935, Bd. 183.

[3]) E. Berge (Leipzig): Berliner Tierärztl. Wschr., Jahrg. 1937, Nr. 44, S. 669—688.

Die Anwendungsgebiete des Ozons in der Zahnheilkunde gibt uns F i s c h an. Es wird bei strenger Diagnose die Indikation gestellt auf Behandlung von:

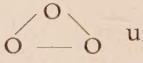
1. Kavitätendentin vor indirekter Pulpenüberkappung,
2. freigelegten gesunden Pulpen vor direkter Überkappung,
3. von teilweise oder ganz erkrankten Pulpen vor Vital- oder Mortalamputation,
4. Pulpengangrän mit oder ohne apikale Komplikationen,
5. Zahnfleischentzündungen und Mundschleimhaut-Erkrankungen,
6. Paradentopathien,
7. dunkel gewordenen Zahnkronen,
8. infizierten Wunden und Geweben bei kleinen und großen chirurgischen Eingriffen,
9. von Kiefergeweben als Aktivierungs-Therapie nach abgeschlossener kieferorthopädischer Behandlung.

3. Therapeutische Eigenschaften des Ozons

Bevor wir auf die Praxis der O_3-Behandlung zu sprechen kommen, wollen wir uns namentlich über die Eigenschaften des Ozons Klarheit verschaffen, die seine Erhebung zum Therapeuticum verständlich machen.

Ozon ist ein Gas, das überall da entsteht, wo durch physikalische Einwirkung oder heftige chemische Umsetzungen freie Sauerstoffatome auftreten. Es entsteht bei allen Arten von elektrischen Entladungen, z. B. durch gewaltige Funkenentladungen beim Blitz, durch stille Entladungen (Glimmentladung), bei der Einwirkung von Kathodenstrahlen, bei Radioaktiv- und Ultravioletts-trahlung (Ozongeruch bei der künstlichen Höhensonne).

Oxydation

Sauerstoffmoleküle (O_2) werden gesprengt, und die freien O-Atome lehnen sich an die unversehrt gebliebenen Moleküle an. Diese Umformung der Moleküle hat die Konstitutionsformel  und heißt Ozon, eine sehr lose Bindung. Bei Berührung mit oxydierbaren Körpern tritt ein Atom sofort an diesen Körper heran und oxydiert ihn. Die beiden anderen Atome schließen sich zu inaktivem Sauerstoff zusammen.

Bei O_3-Zerfall entsteht also gasförmiger Sauerstoff und aktiver Sauerstoff: $O_3 \rightarrow O_2 + O^*$.

Aktiver Sauerstoff vermag kräftige Oxydationen hervorzurufen; Stoffe, die von gewöhnlichem Sauerstoff nicht verändert werden, unterliegen durch aktiven Sauerstoff der Oxydation — schon bei niederer Temperatur. Sind keine anderen Stoffe zugegen, an die sich O^* anlagern kann, so verbinden sich unter Energieabgabe je zwei Atome O^* zu gasförmigen Sauerstoffmolekülen: $O^* + O^* = O_2 + 117$ kcal.

Mitogenetische Strahlung?

Die Energie von 117 kcal entspricht Licht von der Wellenlänge 2455 AE (1 AE $= 10^{-8}$ cm $= 10^{-7}$ mm).

Fisch spricht von der Möglichkeit, daß das Ozon auf diese Weise einen geringen Teil seiner Energie als Strahlung abgibt. Der sichere Nachweis der mitogenetischen Strahlung — nach Gurwitsch[4]) sollen im Spektralbereich von 1900—2650 AE mitogenetische (d. h. teilungsfördernde) Effekte zu erzielen sein — wird von physikalischer Seite bestritten.[5])

Bakterizide Wirkung

Über die keimtötende Eigenschaft des Ozons sind viele Untersuchungen angestellt worden, die beweisend sind. Viele Anwendungen des Ozons in der Technik (chemische Wasserreinigung, Konservierung von Nahrungsmitteln, Ozonlüftung u. a.) beruhen auf dieser Tatsache.

Heise hat umfangreiche Untersuchungen zur Ergründung der Ozonwirkung auf die dem Fleisch anhaftenden Bakterien angestellt. Es ergab sich, daß zwar nur eine teilweise Vernichtung der Mikroorganismen erfolgt, was aber für die Zwecke der Kühlhäuser ausreicht, um eine wesentliche Verlängerung der Haltbarkeit des Fleisches herbeizuführen. Heise arbeitete mit für die Heilkunde viel zu geringen Ozonmengen. Seine Untersuchungen haben uns aber gelehrt, die verschiedenen Bedingungen, unter welchen die bakteriologischen Versuche angestellt werden, bei der Auswertung der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Kleinmann fand, daß Oberflächenkulturen von Bacterium coli, Dysenterie Flexner, Diphtherie, Staphylokokken und nicht-hämolytische Streptokokken durch O_3 nach zwei Minuten zu 98—100% abgetötet werden.

---

[4]) „Die mitogenetische Strahlung."

[5]) Vgl. z. B. „Nature", Bd. 140, S. 1007, 1937; vgl. auch „An experimental Study of the Problem of the mitogenetic Radiation" (im Bulletin Nr. 100 of the Research Council, Washington, D. C.).

Payr hat zum Nachweis der keimtötenden Wirkung des Ozons eine ganze Reihe von krankmachenden Spaltpilzen begast.[6]) Er prüfte die Ozonwirkung hauptsächlich auf Streptococcus pyogenes, Staphylococcus aureus, Bac. coli, Diphtheriebacillus, Bac. subtilis und Proteus. Payr beobachtete die auffallendste Wirkung bei den Pneumokokken, Streptokokken und dem Eiterbacillus und in schwächerem Maße bei den Staphylokokken und dem Colibacillus. Die Bazillen werden nach seinen Angaben innerhalb von 2—20 Minuten vernichtet. Die Anaerobier beanspruchen etwa 15 Minuten mehr.

Fisch[7]) berichtet von verschiedenen bakteriologischen Versuchen, die er mit verschiedenen Kulturböden ausführte. Er arbeitete mit Streptokokken, Staphylokokken, Bac. coli und subtilis, auch mit gemischten Kulturen von Keimen, wie man sie in einem infizierten Ort wie der Mundhöhle vorfindet. Die höchste Konzentration, die Fisch anwandte, war 3% während 15—30 Minuten. Diese Zeit genügte, um 96% der Keime, welche an der Oberfläche der Kulturen lagen, zu töten. Fisch sagt, daß Kulturen, welche vor der Saat ozonisiert wurden, eine Verlangsamung des Bakterienwachstums zeigten. Er erklärt diese Erscheinung damit, daß durch die starke Oxydation die Kulturen azidotisch geworden waren. Bei den schon geimpften und in vollem Wachstum begriffenen Kulturen ergab sich, wenn auch nicht eine deutliche Hemmung des Wachstums, so doch eine stark sichtbare morphologische Veränderung derselben, hauptsächlich, wenn sie älteren Datums waren. „Die Ergebnisse wiesen auf eine typische Konstante der Ozonwirkung auf Bakterien hin. Da die kranken Gewebe in praxi pro Einheit größere Ozonmengen erhalten, ist bei ihnen die Zerstörungsarbeit der Keime erheblich kürzer als bei Kulturen in vitro. Die bakterizide Wirkung des Ozons ist nach meiner Erfahrung ebensosehr auf frisch angelegten Kulturen wie auf denjenigen, welche 24 Stunden und mehr im Brutofen gestanden haben, festzustellen, obwohl verschiedene Autoren die Wirksamkeit des Ozons auf alte Kulturen verneinten. Zahlreiche alte Agarkulturen, welche aus dem Brutofen stammten, worin sie 24—28 Stunden gelegen hatten, ergaben eine komplette Zerstörung der vorhandenen Keime. Von allen diesen ozonisierten Kulturen beimpfte man neue Milieus, welche kein Wachstum ergaben: Das Gas hatte

[6]) Über Ozonbehandlung in der Chirurgie, S. 251/252.

[7]) Sem. Dent. 1935, 17. Jahrg., Nr. 36, Paris.

also gewirkt! Im Laufe meiner Beobachtungen an Keimkulturen erwies sich das Ozon als ein Bakterienzerstörer ersten Ranges und als sehr verwendbar in der Therapie."

Die Untersuchungen von Bär und Piaskowski an der Züricher Universität stellten bedeutende bakterizide Kräfte des Ozons und des Kautschukozonids fest. Die verschiedene Widerstandsfähigkeit der einzelnen Keimgattungen gegen Ozon deckt sich trotz verschiedener Versuchsanordnungen in erheblichem Ausmaße mit den Befunden von Payr.

Chemisches und Bakteriologisches

Es sei noch auf die Einwirkung des Ozons auf die verschiedensten chemischen Verbindungen hingewiesen und etwas über die Anwendung von Antisepticis in der Wurzelbehandlung gesagt.

Chemisches

Einwirkungen von Ozon auf:

Ammoniak. Ammoniak und Ozon wirken in völlig wasserfreiem Zustande nicht aufeinander ein (Carius, Ilosvay und Fonrobert). Baumert und Schönbein konstatieren Nebelbildung, sobald Feuchtigkeit dazukommt. Ammoniak wird dann zu Ammonnitrit und Nitrat oxydiert. Carius stellte nebenbei noch etwas H_2O_2 fest und gibt für die Reaktion folgende Formeln:

$$2NH_3 + 4O_3 = NH_4NO_2 + H_2O_2 + 4O_2$$

$$NH_4NO_2 + H_2O_2 = NH_4NO_3 + H_2O$$

oder auch: $2NH_3 + 4O_3 = NH_4O_3 + H_2O + 4O_2$

Bei starker Verdünnung ist die Reaktion sehr verlangsamt, doch wird Ammoniak bei der Trinkwassersterilisation durch Ozon oxydiert, Ammoniaksalze nicht. In der Luft, also bei großer Verdünnung, wird NH_3 durch Ozon nicht wesentlich oder nicht oxydiert, auch *Kohlenoxyd* wird träge und unvollständig — in der Luft kaum — zu Kohlensäure oxydiert. Für die Luftreinigung angestellte Versuche ergaben weiter, daß *Merkaptan* durch Ozon nicht sofort oxydiert wird, *Buttersäure, Schwefeldioxyd* und *Schwefelwasserstoff* nur zum Teil.

Skatol und *Indol* in der Luft sollen durch Ozon in angenehm esterartig riechende Körper verwandelt werden.

Fermente und *Enzyme.* Im allgemeinen scheint Ozon hemmend auf Enzyme einzuwirken. Tolomei glaubt, einen günstigen Einfluß des Ozons auf die Alkohol- und

Milchsäuregärung festgestellt zu haben. Ernst Fischer (Bonn 1883) behandelte Pepsin, Falk Emulsin mit Ozon.[8])

Siegmund bestätigt in einer zusammenfassenden Untersuchung, daß im allgemeinen alle Gärprozesse durch Ozon mehr oder weniger geschwächt werden.[9])

Fettsäuren werden von Ozon nicht angegriffen. Sie lösen Ozon und erhalten dadurch oxydierende Eigenschaften, aber mit Wasser geschüttelt entsteht kein H_2O_2, also keine Ozonidbildung. Der Einfluß des Ozons auf die Karbonylgruppe der Säuren tritt erst bei ungesättigten Säuren deutlicher hervor; es entstehen Ozonidperoxyde, indem an die C=C-Doppelbindung Ozon angelagert und die Karbonylgruppe, C=C, peroxydartig oxydiert wird.

Gesättigte organische Säuren werden nach v. Gorup-Besanez von Ozon nicht angegriffen. Er verwendete mittels feuchten Phosphors erzeugte Ozonluft, die auf die zu untersuchenden, in Wasser suspendierten Körper so lange einwirkten, bis keine meßbaren Mengen Ozon mehr absorbiert wurden. Zu seiner Verwunderung findet er, daß außer den erwähnten *gesättigten organischen Säuren* viele gärungsfähige Substanzen wie *Harnstoff, Inosit, Stärke, Amygdalin, Kreatin, Leuzin, Galle, Hippursäure, Zucker, Salicin* usw. sich gegen Ozon völlig indifferent verhalten. Bei vielen anderen Körpern beobachtete er nur Oxydation. So wird *Kaliumzyanid* in Zyanat, *Harnsäure* in Allantoin, *Kreatinin* in eine Säure, *Gerbsäure* in CO_2, H_2O und etwas Oxalsäure verwandelt.[10])

Bei *Zusatz von Alkali* tritt die oxydative Wirkung des Ozons noch mehr hervor. Es werden *Harnsäure, Leuzin, Harnstoff, Zuckerarten* und sogar *Fettsäuren* von Ozon angegriffen und meist unter CO_2-Entwicklung weitgehend zersetzt (s. S. 23, Kombination von O_3 und Natriumhypochlorit, wobei NaOCl in NaCl + O^* von Ozon gespalten wird).

Harries und Langheld versuchten, *Eiweißstoffe* mittels Ozon aufzuspalten. In einigen Vorversuchen zeigten sie, daß fette *Aminosäuren*, auch *Serin* von Ozon nicht verändert werden; ebenso werden *Asparaginsäureamid* und *Guanidin* nicht angegriffen.

Phenylalanin, Tyrosin und *Tryptophan* unterliegen einer weitgehenden Zerstörung, die besonders in alkalischer Lösung hervortritt.[11])

[8]) Siehe Fonrobert I, S. 132.
[9]) Siehe Fonrobert I, S. 174.
[10]) Fonrobert, S. 131 und 132.
[11]) Fonrobert, S. 173.

Im besonderen wurde das Verhalten des *Caseins* gegen Ozon geprüft. Leitet man in die alkalisch-wässerige Lösung des Caseins Ozon ein, so tritt Nebelbildung auf; die Lösung wird braun, später wird sie wasserklar und reagiert neutral oder gar sauer.[12])

Zuckerarten sind gegen Ozon ziemlich beständig. In der Zuckerindustrie angewendet, entfernt Ozon im Rübensaft Ammoniak und albuminoide Stoffe, vernichtet den Zuckerrübengeruch und wirkt entfärbend. *Stärke* wird durch O_3 weitgehend verändert; Siemens & Halske stellen aus Kartoffelstärke durch abwechselnde Reinigung mit Chlor und Ozon die Ozonstärke her, die in kaltem Wasser löslich ist.

Alle komplizierten organischen Körper, wie *Holz, Humus, Eiweiß, Milch, Kork, Kautschuk* usw., werden von Ozon angegriffen. Deshalb warnen Payr und Fisch ausdrücklich[13]) vor Gebrauch von Gummischläuchen oder -verbindungsstücken, da sie in kürzester Zeit zerfallen. Zu beachten ist, daß aus Ozon und gewissen organischen Stoffen, z. B. Kautschuk, die Entstehung von *Ozoniden* verursacht wird, welche gewebsunfreundlich wirken können. Es wird ihnen eine große keimtötende Kraft und eine gewisse photochemische Wirkung nachgerühmt.

Nach Fisch „entstehen die Ozonide organischer Körper aus Verbindungen, die eine Kohlenstoffdoppelbindung enthalten, indem sich das Ozon als Ganzes anlagert, schematisch nach:

$$—CH = CH— + O_3 = —CH \begin{matrix} \\ |—O—O—O—| \end{matrix} — CH—$$

Es sind dies meist unbeständige Körper, die sich unter Umständen explosionsartig zersetzen können (Kautschukozonid).

Mit Wasser gemischt zerlegen sich die Ozonide in Wasserstoffsuperoxyd und unter Aufhebung der Kohlenstoffverbindung in zwei Moleküle Aldehyd. Es können aber auch Ketone und in sekundärer Reakton infolge Oxydation Säuren entstehen:

$$—CH \begin{matrix} \\ |—O—O—O—| \end{matrix} — CH— + H_2O = H_2O_2 + —CHO + —CHO$$

Von den Ozoniden organischer Körper kann nach obiger Gleichung selbstverständlich nicht die gleiche Wirkung erwartet werden wie vom Ozon selbst. Das etwa abspaltbare Wasserstoffsuperoxyd ist zu sehr von orga-

[12]) Fonrobert, S. 173.
[13]) Fisch, Zahnärztl. Rdsch. 1935, Nr. 22, Jahrg. 45.

nischem Ballast durchsetzt. Die Zerfallsprodukte, die Aldehyde und Ketone, können als solche irritierend wirken; sie können weiter durch Einwirkung auf die Aminogruppen (—NH_2) der Eiweiße Eiweißstoffe unlöslich an sich binden, so daß bei einer Therapie mit organischen Ozoniden, insbesondere mit chemisch und pharmakologisch völlig körperfremden, giftigen Kautschukozoniden, mit ähnlichen Störungen zu rechnen sein wird wie bei den üblichen Antiseptica."

Die Tierversuche von J. Piaskowski „mit kutaner, subkutaner und intraperitonealer Ozonidapplikation zeigen die stark nekrotisierende Wirkung des Präparates. Kutan aufgetragen gehen die Haare aus, subkutan kommt es zu ausgedehnten Nekrosen, in einseitig offene Quarzröhrchen intraperitoneal eingeführt, bedingte das Ozonid bei vier von sechs Tieren diffuse Peritonitis zufolge Nekrose der Darmwand."[14])

Die oben angeführten Gründe zwingen zur Ablehnung einer therapeutischen Anwendung von Kautschukozoniden. Demgegenüber steht die Anwendung des Ozonsauerstoffgemisches in den angegebenen Konzentrationen als unschädlich da. (Siehe Kapitel 5.)

Bakteriologisches

Über die Anwendung von Antiseptica in der Wurzelbehandlung und ihre Gefahr schreiben Grasberger, Schattenfroh, Hibler und Schick u. a. m. Es heißt, daß die Untersuchungen und Beobachtungen in der Bakteriologie einwandfrei bewiesen haben, daß einzelne Anaerobier unter gewissen chemischen Zusätzen schnell versporen, während sie ohne diese Zusätze sporenlos bleiben.

Putride Zähne, die lege artis behandelt und gefüllt wurden, können — oftmals erst nach Jahren — plötzlich heftige Beschwerden verursachen. Diese Rezidive führen dann meistens zum Verlust des Zahnes. Es müssen also Keime nach der Behandlung zurückgeblieben sein, und zwar Anaerobier; denn Aerobier sterben unter dem dichten Wurzelverschluß ab. Der Nährboden, der die Keime zur Entfaltung bringt, ist zweifellos am Foramen apicale, an der Stelle, an der die Pulpa einstmals abgerissen ist.

Eine solche Spätinfektion, die erst nach Jahren wirksam wird, kann nur von den Sporen anaerober Keime

[14]) Inaug.-Dissertation, Universität Zürich, Hygien. Institut: „Bakterizidieversuche mit Kautschuk-Ozonid", Zürich 1937.

herrühren; denn die vegetativen Formen der Anaerobier würden schon nach Wochen, spätestens Monaten eine Reinfektion verursachen. Das empfindlichste Stadium ist nach Schick das Übergangsmoment zwischen den Dauerformen und dem Wiedereintritt in die vegetative Form. Schick sagt: „Es wird also unser Hauptaugenmerk darauf zu richten sein, ein Medikament zu finden, das nicht nur die vegetativen Formen der Anaerobier möglichst rasch abtötet, sondern das auch auf die Dauerformen einen vernichtenden Einfluß ausübt."

Es sind Untersuchungen von Schick über die Wirkung der Medikamente auf die Bakterien angestellt worden. Die Bakterienzelle ist bis zu 90% wasserhaltig; sie besteht außerdem aus Fetten, Eiweiß und Salzen. Das Bakteriengift, hier das Medikament, muß erst die dicke Schutzmembran durchdringen, was meistens durch Verflüssigung geschieht, um zum Protoplasma, dem Lebensträger der Zelle, zu gelangen. *Durch sauerstoffabgebende Stoffe tritt Oxydation ein.*

„Es wurden in der Wirkung geprüft: Karbolsäure, Trikresol-Formalin und Monochlorphenol Walkhoff.

Leider sind alle drei sehr gewebsfeindlich, ja sogar schwere Reizgifte. Monochlorphenol Walkhoff verhält sich dem Gewebe gegenüber noch am wenigsten aggressiv; daß es aber gewebsfreundlich ist, wird wohl niemand behaupten können. Alle drei Mittel stellen durchaus keine ideale Lösung des Behandlungsproblems putrider Zähne dar." (Schick.)

Heinemann verwirft alle eiweißfällenden Mittel, „da gefälltes Eiweiß den Bakterien eine Schutzschicht gegen unsere Antiseptica bildet". Er stellt sich den Vorgang im Wurzelkanal so vor, daß die Dentinkanälchen, welche mit bakterienhaltigem Protoplasma gefüllt sind, mit einem undurchlässigen Pfropfen verschlossen werden, welcher das Antisepticum verhindert, tiefer einzudringen.[15])

Altenkamp untersuchte zwei der gebräuchlichsten medikamentösen Präparate auf ihre Wirkungen auf das Zungenepithel der Ratte. Das histologische Bild lautete: „Schwere Schädigung der Hornhaut und des Epithels in Verbindung mit einem entzündlichen Infiltrat." Bei einem wegen geringer Giftigkeit, geringer Wasserlöslichkeit und geringer Reizwirkung auf die Gewebe als vorteilhaft bezeichneten Antisepticum lautete der Befund: „Schwund der Hornhaut und des Zungenepithels mit entzündlicher

[15]) Schw. Mschr. f. Z. 1938, Nr. 1, S. 1—40.

Hyperämie der Gefäße." Die mit Injektion dieser Flüssigkeit erzielte Wirkung auf tierisches Bindegewebe lautet histologisch: „Tiefgehende Nekrose des Muskelgewebes und Auftreten kleiner Einschmelzungsherde. Da das Periodont auch aus Bindegewebe besteht, kann man nicht so einfach glauben, daß solche medikamentöse Flüssigkeiten, welche nach Tietze ein saures pH aufweisen, günstigere Resultate ergeben können, obwohl natürlicherweise jedes Gewebe ein hohes Pufferungsvermögen besitzt. Man kann hier nur an die normale Pulpa denken, welche nach Csernyei mit pH 7,4 reagiert! Durch chemisches Trauma entzündlich veränderte Gewebe weisen ein saures pH auf; damit entsteht für Csernyei die Gefahr der hämatogenen Infektion des Herdes durch das nach Ascoli benannte Phänomen der Anakorese.[16])

Wirth schildert in seiner im Jahre 1925 entstandenen Arbeit in anschaulicher Weise die histologischen Ergebnisse seiner experimentellen Untersuchungen über die Anwendung von öligen, medikamentösen Präparaten auf humanes periodontales und periapikales Gewebe." Klinisch verhielten sich die Zähne ruhig, gelockerte Zähne wurden wieder fest und funktionstüchtig; Zähne mit Fisteln zeigten Schwund der Fistel und Vernarbung derselben. Schmerzen traten im allgemeinen nicht mehr auf. Die histologischen Untersuchungen ließen jedoch erkennen, daß, trotzdem der apikale Herd öfters kleiner geworden war, wir es dennoch mit einem abbauenden Vorgang, nicht mit einer Heilung zu tun haben. Es scheint uns daher nicht möglich, nach der hier angewandten Methode eine Restitutio ad integrum zu erreichen."[17])

„Die Weiterentwicklung des Granuloms wurde meistens für einige Zeit gehemmt. Es ist aber anzunehmen, daß die resorbierten Wurzelspitzen als Fremdkörper einen Reiz auf das umliegende Gewebe ausüben werden, wodurch eine Restitutio ad integrum verhindert wird." Csernyei gibt in der Polemik mit Ihringer in klarer Form die Gründe an, weshalb mit Desinfizientien keine Dauerheilung möglich ist.

Gins sagt zum Wurzelbehandlungsproblem: „Es ist nötig, den Zweck der zahnärztlichen Desinfektionsmaßnahmen klar zu erkennen und das mögliche Ziel im Auge zu behalten. Die Bakterien sollen aus dem Operationsfeld ausgeschaltet werden, einmal, um neue Infektionen zu vermeiden, außerdem aber, um die schon infizierten

[16]) Vierteljahrsschrift f. Z. 1931, Nr. 2.

[17]) Schw. Mschr. f. Z. 1925, H. 1.

Gewebe von dem zerstörenden Einfluß der pathogenen Bakterien zu befreien. . . .

Der Zweck der Desinfektion in und am Zahn muß nicht notwendig in der Weise erreicht werden, daß alle Bakterien in wenigen Minuten mit Sicherheit abgetötet sind. Hier handelt es sich um etwas ganz anderes, nämlich um die *Ausschaltung der Bakterienwirkung im Gewebe.* Diese Überlegung führt zu einer ziemlich radikalen Abkehr von den in der Zahnheilkunde üblichen Desinfektionsmaßnahmen. Es ist höchst zweifelhaft, ob selbst die energischsten Desinfektionsmittel überhaupt in die Tiefe des Wurzelkanals eindringen. Soweit der Pulparest den Kanal in der Nähe des Foramen ausfüllt, werden nur die obersten Bakterien der abgerissenen Pulpa mit dem Desinfektionsmittel in Berührung kommen, die tiefer liegenden Partien aber nicht. Durch die Reaktion mit dem Pulpagewebe wird die Desinfektionskraft stark vermindert, wenn nicht gar allmählich völlig aufgehoben werden. Eine sichere Desinfektion ist also nicht zu erwarten. Daneben bleibt aber noch die Möglichkeit einer Schädigung."[18])

4. Der Cytozon-Apparat

Der Ozonerzeuger für die Zahnheilkunde, mit dem heute genauestens und handlich gearbeitet werden kann, ist der nach Ideen von E. A. Fisch konstruierte „Cytozon-Apparat".[19]) Nach einigen Abänderungen wird der Apparat in abgebildeter Form gebaut. Er enthält in seinem pultförmigen Aufbau die elektrische Anlage zur Ozongewinnung. Das Ozon wird in einer koaxialen Röhre durch stille Entladungen eines elektrischen Induktions-Apparates mit sehr hoher Spannung erzeugt. Aus einer gewöhnlichen Gasflasche, die an der Rückseite des Apparates in Verkleidung auf einem Sockel steht, wird Medizinalsauerstoff zugeleitet und zum Teil in O_3 verwandelt (auf 94 T. O_2 kommen 6 T. O_3). Ein Liter Gas enthält 14,4 mg O_3. Der aus der Sauerstoff-Flasche austretende Sauerstoff wird durch das Reduzierventil auf eine Atmosphäre eingestellt. Dieser Druck gilt für alle Behandlungsarten als Maximaldruck. Der Cytozon-Apparat liefert also einen $O_3 + O_2$-Gasstrom, dessen Ozongehalt durch Druck und Ausflußgeschwindigkeit geregelt werden kann. Mit abnehmender Gasgeschwindigkeit nimmt die Ozonkonzentration zu. Die absolute

[18]) Alexander Gins: „Einführung in die Bakteriologie", S. 64/65.

[19]) Hersteller: Elektrotherapie G. m. b. H., Stuttgart-Untertürkheim.

Ozonmenge, die zur Verwendung kommt, kann aus der Zeit und der Gasmenge in µg und mg errechnet werden (s. Tabelle!). Die durchfließende Gasmenge wird in ccm/sek. (Kubikzentimeter pro Sekunde) ausgedrückt.

Wir benutzen in der Zahnheilkunde zur Ozonapplikation fast ausschließlich die Freienstein-Kanüle 18/42. Bei der Zeigerstellung 2 am Meßinstrument (0,2 Atm.) fließen bei benutztem Apparat 1,085 ccm pro Sekunde mit dem Ozongehalt von 28 µg (1 µg = 1 γ = 0,001 mg).

Der Cytozon-Apparat

Bei Begasung der Wurzelkanäle wird eine Absaugevorrichtung in Betrieb gesetzt, die das zurückströmende Gas entfernt: Über den zu begasenden Zahn wird eine metallische Glocke gestülpt, die durch einen Ansatz mit dem Handstück und einem ozonbeständigen Schlauch verbunden wird; ein kleiner Vakuum-Apparat leistet dabei die Arbeit.

O_3-Prozent-Tabelle

0,015625	%	O_3 i. Ltr.	O_3+O_2	Gasgemisch	=	0,225	mg O_3 =	225 E.
0,03125	%	„ „ „	„	„	=	0,45	„ „ =	450 E.
0,0625	%	„ „ „	„	„	=	0,9	„ „ =	900 E.
0,1	%	„ „ „	„	„	=	1,44	„ „ =	1440 E.
0,125	%	„ „ „	„	„	=	1,8	„ „ =	1800 E.
0,25	%	„ „ „	„	„	=	3,6	„ „ =	3600 E.
0,4	%	„ „ „	„	„	=	5,76	„ „ =	5760 E.
0,5	%	„ „ „	„	„	=	7,2	„ „ =	7200 E.
0,6	%	„ „ „	„	„	=	8,64	„ „ =	8640 E.
1,0	%	„ „ „	„	„	=	14,4	„ „ =	14 400 E.
2,0	%	„ „ „	„	„	=	28,8	„ „ =	28 800 E.
3,0	%	„ „ „	„	„	=	43,2	„ „ =	43 200 E.
4,0	%	„ „ „	„	„	=	57,6	„ „ =	57 600 E.
5,0	%	„ „ „	„	„	=	72,0	„ „ =	72 000 E.
6,0	%	„ „ „	„	„	=	86,4	„ „ =	86 400 E.
7,0	%	„ „ „	„	„	=	100,8	„ „ =	100 800 E.

(1 μg = 1 γ = 0,001 mg)

Vor der Behandlung soll die im Metallschlauch enthaltene Luft durch einen reinigenden Sauerstoffstrom entfernt werden (4—5 Minuten).

5. Unschädlichkeit des aus Medizinalsauerstoff gewonnenen O_3

Es wird also mit einem Sauerstoff-Ozon-Gemisch in geringer Konzentration gearbeitet — nicht mit „reinem" oder mit Nitrosen verunreinigtem Ozon. (Bei der Ozongewinnung aus der Luft bedingen die 80% N die Entstehung stark reizender und giftiger Nitroverbindungen!) Toxische Nebenerscheinungen sind, wie uns die neuen Forschungen belehren, durch gasförmige Verunreinigungen, namentlich durch Nitrosen, bedingt.

Biologische Versuche von Payr, Binz, Siegmund, Fisch, Welti, Thieme u. a. m. zeigen, daß Ozon in den therapeutischen Konzentrationen ungiftig ist.

Allemann und Payr berichten über den gelungenen stoischen Selbstversuch von Fisch, der — um den Mißverständnissen über die Giftigkeit des Ozons ein Ende zu bereiten — sich kleine Ozon-Sauerstoff-Gasmengen bis zu 20 ccm intravenös einverleibte und keine Störungen, sondern eine Vermehrung sämtlicher Lebensvorgänge bemerkte.

Welti (Zürich) und Thieme (München) versuchten mit Erfolg die Gasanwendung subkutan und intravenös durchzuführen. Thieme sagt: „Intravenöse Injektion von über 10 ccm Gasgemisch führten wir innerhalb fünf Minuten im Selbstversuch durch unter Anwendung der Freienstein-Kanüle und konnten uns von der Gefahrlosigkkeit überzeugen. Irgendwelche Sen-

sationen traten während und nach der Injektion nicht auf. Als Indikation für die intravenöse Behandlung haben wir uns sekundäre Anämie und Pruritis vorgenommen.[20])

Vandrepote, welcher Ozon aus der Luft erzeugte, berichtet über seine Mißerfolge bei Gasinjektionen. In einem Falle entstand sogar eine sechsstündige Ohnmacht — glücklicherweise ohne tödlichen Ausgang.

Martiny sagt mit wohlbegründetem Recht darüber: „Daß bei Injektionen von aus atmosphärischer Luft gewonnenem O_3 Koma auftritt — von einer Ohnmacht kann man ja bei sechs Stunden Dauer wohl nicht mehr reden, und der Kollege kann sich glücklich schätzen, daß sein Patient nicht dem Exitus verfiel —, ist ja kein Wunder."[21])

Bumiller berichtet über die warnenden Worte des Franzosen Fourcade vor der leichtfertigen Ozonanwendung. „Dieses durch sich selbst schon interessante Therapeuticum ist zugleich das Opfer der Ungläubigkeit, sprich Feindseligkeit der einen und der übereilten Begeisterung der anderen. Letztere wollten durch reklamehaftes Vorgehen mit Hilfe kritikloser Veröffentlichungen und ohne ernste wissenschaftliche Versuche ein Allheilmittel daraus machen."[22])

Guillermin, A. J. Held und Hs. R. Held (Genf) bezeichnen das Ozon als wirksames Mittel für die Behandlung der Stomatitis ulcero-membranacea. In fünf Fällen von Stomatitis, wo der fusospirilläre Befund positiv war, zeigte sich negativer Befund nach einer Sitzung von 0,8 bis 1% Ozon und die Heilung nach der dritten bzw. vierten Sitzung. Es waren keinerlei Beschwerden während und nach der Behandlung aufgetreten.[23])

Payr, gestützt auf seine zahlreichen Erfahrungen, sagt, daß die sogenannte Giftwirkung von Ozongas eine „Mähr" für ihn sei.

Zum Nachweis der Unschädlichkeit des Ozons für menschliche und tierische Zellen haben wir folgenden Tierversuch gemacht:

Einer weißen weiblichen Ratte wurde nach der Empfängnis täglich 3—5%iges $O_3 + O_2$-Gemisch intraperi-

[20]) J. Thieme: M. M. W. 1937, Nr. 45, S. 1780—1783.
[21]) Martiny: Zahnärztl. Rdsch. 1937, Nr. 22, S. 993.
[22]) Zahnärztl. Rdsch. 1937, Nr. 32.
[23]) Schw. Mschr. f. Z. 1938, Nr. 1, S. 51/52.

toneal injiziert und durch das Orificium vaginae Richtung Uterus täglich ebenfalls etwa 1 Liter 4—5%iges O_3 + O_2-Gemisch insuffliert. Die Schwangerschaft ging ohne Unterbrechung weiter; das Tier verhielt sich normal. Zwanzig Tage vor dem Wurf wurde die Ratte getötet und die neun Embryonen, welche sich bei der Entnahme noch aktiv bewegten und ganz normal aussahen, durch Uterusexzision entfernt.

Histologischer Befund: Normale embryonale Zellen.

Das nicht verunreinigte Ozon hat keine Ätzwirkung. Payr und Fisch haben, wie auch Martiny in einem Aufsatz der Dtsch. zahnärztl. Wschr.[24]) hervorhebt, noch niemals auf einer längere Zeit begasten Wunde auch nur die Andeutung eines Faserstoffniederschlages gefunden. Auch auf sehr reichlich mit O_3-Strom behandelten Schleimhäuten hat er keine Ätzwirkung feststellen können, nur eine Hyperämie, die durchaus erwünscht ist.

Folgendes ist also festzustellen: Es ist an der Zeit, reines Ozonsauerstoffgemisch nicht mehr mit verunreinigtem Ozon, mit Ozonid oder sogar mit Chlorgas zu verwechseln oder identifizieren zu wollen. Verunreinigtes Ozon und Ozonid sind aus gut bekannten Gründen von der Therapie auszuschalten.[25])

Wenn von vielen Praktikern, die sich lange mit Ozon beschäftigen, einige an Magengeschwür und anderen Krankheiten erkranken, so ist Ozon so wenig wie das Sonnenlicht oder der Regen schuld daran. Die Gründe müssen anamnestisch woanders gesucht werden! Ich persönlich konnte während der ganzen Zeit meiner Ozonversuche keine schlechte Einwirkung auf meine Gesundheit feststellen. Auch bei meinen Patienten haben sich keine Symptome gezeigt, die auf eine schädigende Wirkung des O_3 hindeuten.

Das Ozon nützt also dem Gewebe durch seine hohe Oxydationsfähigkeit, durch Mobilisierung der natürlichen Abwehrkräfte des Organismus, durch seine bakterizide Wirkung — und schadet ihm nichts. Die Grundbedingung für die therapeutische Darreichung des Ozons liegt in der Nitrosenfreiheit und der Verwendung der angegebenen Konzentrationen.

---

[24]) Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1937, Nr. 6, u. 1938, Nr. 1, S. 8—10.

[25]) Weigele: Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1937, Nr. 39, S. 871; Heyde: Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1938, Nr. 2, S. 41.

6. Aus der Praxis der O_3-Behandlung in Medizin und Zahnmedizin

Payr berichtet in seiner Veröffentlichung von seinen Untersuchungen. Es sind über 70 Fälle behandelt worden, bei welchen zum Teil alle sonst erprobten Mittel vergeblich versucht worden sind, und es wird ungeschminkt über Erfolge und Mißerfolge berichtet. Payr bezeichnet das Verfahren als sehr wertvoll und aussichtsreich und gibt Anregungen zu neuen Versuchen auf den verschiedensten Gebieten.

Allemann, der Züricher Urologe[26]), berichtet über sehr gute Heilerfolge bei Behandlung fistelnder Operationswunden nach Nephrektomie, Nephrotomie und Knochenaufmeißelung bei Osteomyelitis.

Welti, der Züricher Dermatologe, hat hartnäckige Fälle von Akne vulgaris durch Einblasung von O_3 in das Unterhautzellgewebe erfolgreich behandelt und gewisse Formen von unspezifischen Uretritiden zur Heilung geführt.

Malten schreibt dem Ozon gute Erfolge bei Asthma und Keuchhusten zu.

Wolff behandelte 1916 und 1917 ein größeres Material von Kriegsverletzten mit jauchenden Wunden aller Art, mit komplizierten vereiterten Knochenbrüchen, Phlegmonen, Abszessen und Fistelgängen mit Sauerstoff-Ozon-Gasstrom. Besonders gangräneszierende, jauchige und stinkige Wunden zeigten gute Behandlungserfolge.[27])

Proell (Bonn) hat sein Urteil über Ozonanwendung an kranken Kieferknochen in einer Arbeit „Die regenerativen Kräfte der Kieferknochen bei osteomyelitischen Erkrankungen[28]) veröffentlicht und schreibt:

„Die Behandlung, besonders der chronischen Osteomyelitiden, sei konservativ und auf die Besserung des allgemeinen körperlichen Zustandes gerichtet. Sie bestehe in Bettruhe und vitaminreicher Kost bei lokaler Anwendung von feuchtwarmen Umschlägen, Alkalisierung des Gewebes und Anwendung des Ozongemisches (Fisch, Payr). Diese letztere Behandlungsweise ist die konservativste und angenehmste, die wir bisher kennengelernt haben. Durch geeignete stumpfe Nadeln wird das Ozon in die Fistelgänge eingeblasen. Außer einer günstigen Beeinflussung der Bakterien findet eine aus-

[26]) Zbl. Chir. 1934, Nr. 25.

[27]) Berl. Klin. Wschr. 1920, II.

[28]) Zahnärztl. Rdsch. 1937, Nr. 35: Berichte über den Achten Deutschen Zahnärztetag, S. 1537; Proell: Dtsch. Med.Wschr. 1937, Nr. 48, S. 1816; D. Z.-, M.- u. Khkde. 1938, H. 1, S. 12—18.

gezeichnete Wundreinigung statt, die wir mit anderen Mitteln bisher vergeblich zu erreichen versucht haben."

Heß (Zürich) sagt: „Es gelang uns, bei mit Ozon behandelten Zähnen periapikal eine Sterilisation des Gewebes festzustellen, trotzdem die Wurzelfüllung resorbiert und periodontales Gewebe im Wurzelkanal vorhanden war."[29]) „Die Ozonbehandlung hat bei bakteriologischen Nachprüfungen der Granulome in einem erheblichen Prozentsatz (70%) sterile Befunde des untersuchten Granuloms und des umgebenden Knochens ergeben."[30])

Guido Fischer (München) hat nach einjähriger Arbeit mit O_3 sein bisheriges Urteil dahin zusammengefaßt: „Ich stehe noch in der Prüfung der einzelnen Ergebnisse, die ich mit Ozon erzielt habe. Überragend ist Ozon bei allen chirurgischen Eingriffen, das beste Mittel, die Wunde zu desinfizieren, das gerinnungsunfähige Blut sehr rasch zur Gerinnung zu bringen. Außerdem verhütet Ozon jede Form von Nachschmerzen, so daß das Gas für die septische Chirurgie in Zukunft unentbehrlich werden wird. In der zahnärztlichen Praxis hat Ozon eine große Aufgabe zu erfüllen, die von keinem anderen Mittel mit gleicher Sicherheit gewährleistet wird. Die Methodik im einzelnen wird nun ausgearbeitet werden können."[31])

Martiny (Stuttgart) sagt, daß „Ozon unschädlich ist und auf die Gewebe eine intensive, regenerierende Wirkung hat". Er appliziert O_3 auf zwei Arten:

a) Bei Taschenabszessen und Abklatschgeschwüren der Stomatitiden in Form der Aus- und Durchspülung,
b) zur systematischen Paradentosebehandlung in Form der submukösen Injektion.

Er kennt kein Mittel, welches auf dem Gebiete der Paradentopathien dem Ozon ebenbürtig ist.[32])

Csernyei (Mailand) sagt, daß das O_3 histologisch die rasche Umwandlung von Granulationsgewebe in Reparationsgewebe bzw. Regenerationsgewebe ermöglicht.[33])

von der Osten-Sacken (Berlin) sagt: „Bei solchen Zähnen, die häufig im Röntgenbild keinerlei Veränderung zeigen, aber histologisch schwerer erkrankt sein

[29]) Aus „Berichte vom Internat. Zahnärztekongreß der F.D.I.", Wien 1936, II. Bd., S. 357.

[30]) Siehe vorstehend, S. 366.

[31]) Persönliche Mitteilung.

[32]) Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1937, Nr. 6, S. 122/123.

[33]) Z. Stomat. 1935, H. 17, S. 1036.

können als manche eindrucksvollen Zerstörungsherde, ist die Ozonbehandlung das Verfahren der Wahl.“[34])

Thieme (München) sagt, „daß wir im reinen Ozonsauerstoffgemisch ein gutes, reizloses Desinfektionsmittel besitzen, das verschiedenfache Anwendungsmöglichkeit bietet und Erfolge beachtlicher Natur zeitigt und das wir genau so gefahrlos anwenden können wie etwa physiologische Kochsalzlösung, richtige Mengendosierung vorausgesetzt.[35])

Dechaume, Davi und Rialland betonen die guten Erfolge von Ozon in der Zahnheilkunde. Bei Nachbehandlung von perimaxillären Eiterungen speziell im Anschluß an Weisheitszahn-Extraktionen sowie in allen Fällen des Zahnlückenschmerzes. Vor und nach der Operation infizierter Zysten. Besonders wertvoll ist die Ozonbehandlung bei der Osteomyelitis des Unterkiefers, wodurch in vielen Fällen ein größerer Eingriff überflüssig wird und sich die chirurgische Behandlung auf die Entfernung lockerer Sequester beschränkt. Bei Begasung von Fisteln entsteht in der Tiefe des Herdes eine Wundreinigung, wie sie bisher noch nicht möglich war. Bei Wurzelgangrän konnten rasche Erfolge erzielt werden. Als besonders günstig bezeichnen sie die Beeinflussung von Parulisfällen nach Inzision.[36])

de Libouton (Paris) verwendet Ozon mit Erfolg lokal bei allen Anfangsstadien der Paradentose.[37])

7. Die Behandlungsweise der in der Zahnheilkunde mit Ozon zu behandelnden Krankheitsbilder und über die Grenze der Indikation

a) Behandlung der gangränösen Zähne mit röntgenologisch sichtbaren ostitischen periapikalen Herden nach der Technik von E. A. Fisch unter Anwendung von $O_2 + O_3$-Gasgemisch mit Benutzung der Doppelsaugkanüle nach Seidner

Für die Behandlung der mit dem sogen. Granulom, besser gesagt Phlogom (= entzündliches verändertes Gewebe), behafteten Wurzeln wendet Fisch folgende Technik an:

„Man beginnt, die Kaufläche des erkrankten Zahnes durch Schleifen mit feuchtem Stein leicht zu exartikulieren, um den Druck auf die entzündeten paradentalen

[34]) D. R. 1938, Nr. 2, S. 81—84.
[35]) Münch. Med. Wschr. 1937, Nr. 45, S. 1783.
[36]) Rev. Stomat. 1937, Nr. 3.
[37]) Sem. Dent. 1935, S. 869.

Gewebe zu vermindern, dann Eliminieren des kariös erweichten Gewebes und sorgfältiges Öffnen der Pulpakammer unter Vermeidung eines hydrostatischen Druckes auf den Detritus und auf die Flüssigkeit, welche durch die Zersetzung und Fäulnis des Dentin- und Pulpagewebes und durch Speisereste entstanden ist. Zerstörte Kronenteile werden prothetisch unter Verwendung von Amalgam, Silber oder Goldersatzmetall ersetzt, nachdem die tiefgelegenen marginalen Zahnränder mittels Silberreduktionsmethode gegen weitere chemisch-parasitäre Vorgänge genügend geschützt worden sind. Weiter sind vorzunehmen: Gestaltung der Kavität und des Wurzelkanaleinganges nach Black, Pichler, Balters u. a. zwecks besserer Übersicht und Erleichterung weiterer technischer Eingriffe. Wo es nicht möglich ist, ist das Anlegen eines Gummiblattes zur Erleichterung aseptischer Arbeit dringend zu empfehlen. Es folgen die Entfettung des Stumpfes mit Xylol und Jodieren zur oberflächlichen Fixation der Bakterien, das Aufsaugen des Kavitätinhaltes mit sterilen Wattekügelchen, die Einführung einiger Tropfen Natriumhypochlorit-Lösung. Erweiterung und sorgfältigste Säuberung mit Sonden und Feilen nach Kerr. Kontrolle der erreichten Tiefenlage mittels orthoradialer Aufnahmen, welche die Herstellung eines isometrischen Röntgenbildes gestatten. Die Aufnahme ist erforderlich, um ein Absplittern des Apex und Verletzungen im periapikalen Gebiet zu vermeiden. Ein Trauma dieser Gewebe erzeugt einen sekundären Infektionsmodus, welcher sich zum primären addiert und ihn zu einer neuen, akuten Entzündungstätigkeit entfachen könnte. Nach Erweiterung bis zur Kerrnadel Nr. 4 beginnt man, durch Saugspülung den Kanal unter Anwendung des Wurzelkanal-Spülapparates nach Seidner von seinem Inhalte zu säubern. Wir verwenden dazu eine 3%ige H_2O_2-Lösung, der wir eine physiologische isotonische-isoionische Salzlösung, wie z. B. „Tutofusin" (Blutsalz) oder „Normosal", als biologische Nachspülung folgen lassen. Die Restflüssigkeit wird mit sterilen Papierspitzen aus dem Kanal aufgesogen.

Alsdann erfolgt die Behandlung durch das Gasgemisch, welches auf zwei Arten angewendet werden kann:

Erste Anwendung: Austrocknung der Kanalwandfläche mittels einer feinsten Einspritzungsnadel, die genügenden Spielraum haben muß, um einen zu starken Gasdruck auf die Gewebe zu vermeiden. Der Gasrückfluß soll unbehindert stattfinden können. Er wird mittels

einer metallischen Glocke vom Vakuum-Apparat entfernt, wodurch die Gummiplatte geschont und der störende Reizhusten des Patienten verhindert wird. Die Dauer dieser Behandlung beträgt fünf Minuten.

Zweite Anwendung: Die zweite Anwendungsart bezweckt die Begasung der Kapillarräume am Apex. Wiederum verwenden wir die Seidnersche Doppelkanüle. Das Röhrchen wird in die Kavität versenkt und muß abgedichtet werden, damit Unterdruck entsteht. Das Abdichten kann durch Guttapercha vorgenommen werden. Infolge des durch das Aussaugen entstehenden Unterdrucks fließt durch das dünne innere Röhrchen 3—4%iges Ozongemisch in den Wurzelkanal. Dieses wird durch das weite Rohr wieder abgesogen; durch plötzliches Öffnen und Schließen des Cytozon-Apparates entsteht ein kontinuierlicher, pulsierender Strom. An Tierversuchen und an Glaskapillaren fanden wir die Beobachtungen Seidners bestätigt, daß Flüssigkeiten bis zum Apex, das Gas aber tiefer vordringt. Nach Kerschgens (und nach unseren Erfahrungen an zahlreichem Patientenmaterial können wir ihm nur beipflichten) ermöglicht die Seidnersche Doppelspülkanüle, die sonst in zwei Abschnitte zerfallende Reinigung putrider Wurzelkanäle und deren medikamentöse Versorgung in einem Arbeitsgang durchzuführen.[38])

Aus dem entzündeten periapikalen Phlogom (Granulom) wird gestautes, blutig-eitriges Exsudat ausgesaugt und das Ozonsauerstoffgemisch unmittelbar zugeführt. Die kranken Gewebe zeigen eine Azidität für O_3- und O_2-Gemische, welche aktiv in ihre Stoffwechselvorgänge eingreifen können. Klinisch ist eine deutliche Abnahme des Perkussionsschmerzes und ein auffallendes Festwerden des Zahnes in der Alveole feststellbar. Als Pumpe verwenden wir eine Wasserstrahlpumpe, welche mit einem Unterdruck von etwa 10—12 mm Hg-Säule arbeitet. Das Wechselspiel dauert durchschnittlich 10 Minuten, wobei 3—5 l Ozongasgemisch 3—4%ig zur Verwendung kommen. Auf diese Weise kann kein Überdruck auf die Gewebe entstehen. Wird die Kanüle entfernt, findet man, daß die Kavität und die Wurzelkanäle einen weißen seidenen Glanz angenommen haben. Als definitive Wurzelfüllung verwenden wir gewöhnlich „Argocyt"-Zement, das ist ein Phosphatzement mit hinzugefügten Spuren eines stark oligodynamisch wirkenden Silberpräparates. Bei Tierversuchen mit Plantaten von

[38]) Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1938, Nr. 3, S. 50—53.

„Argocyt"-Zement konnte ich histologisch feststellen, wie diese nach sechs Monaten im Gewebe reaktionslos eingeheilt waren. Das weich angerührte Zement wird langsam und vorsichtig eingeführt und die Wurzelfüllung mit sterilen Guttaperchaspitzen vervollkommnet. Obwohl der Kontakt der üblichen Zemente mit lebendigem Gewebe keine ideale Lösung einer biologischen Wurzelfüllung darstellt, bietet sie doch die geringsten Entzündungsgefahren. Sicher ist, daß die üblichen Wurzelfüllungsmittel niemals eine gesunde Pulpa ersetzen werden, deren Erhaltung das Fortbestehen des ganzen Zahnes am besten sichert. Die neuesten Forschungen, welche sich mit der biologischen Behandlung der Pulpitis beschäftigen, lassen ahnen, daß die heutigen antiseptischen Methoden einst durch biologische Methoden verdrängt werden. Die Wurzeln werden daher nur teilweise gefüllt (Csernyei), um keine Fremdkörper in die Nähe der lebendigen periapikalen Gewebe gelangen zu lassen.[39])

Stellen wir uns die wichtigsten Punkte der Behandlung heraus:

1. Exartikulation der Kaufläche des erkrankten Zahnes durch Schliff.
2. Kavitätenpräparation und Gestaltung des Kanaleinganges.
3. Imprägnieren von nicht einwandfreiem Dentin mit der Silberreduktionsmethode und Wiederherstellung von zerstörten Kronen- und Wurzelteilen.
4. Anlegen der Gummiplatte.
5. Entfettung des Stumpfes mit Xylol und Jodanstrich.
6. Mechanisch-chemische Erweiterung (möglichst bis zum Foramen apicale) mit Kerrnadel Nr. 1—4 (vierkantige Aufreiber, feine, mittelgroße und starke, und Rattenschwanzfeilen) und Natriumhypochlorit.
7. Saugspülung mit Seidner-Doppelkanüle mit folgenden Lösungen: 3%iges H_2O_2 und isotonische-isoionische Tutofusinlösung.
8. Ozonspülung von 3—5%igem Gasgemisch, fünf Minuten lang.
9. Begasung der Kapillarräume am Apex mittels Seidnerscher Kanüle und Vakuumpumpe. 3—4%iges Gasgemisch, d. h. 43 200—57 600 γE pro Liter.

[39]) „Über Anwendung von Ozon in der Stomatologie als wirksames Mittel einer neuzeitlichen Therapie." Dtsch. zahnärztl. Wschr., 39. Jahrg., 1936, Nr. 40/41.

Manometerstellung 1—3. Menge: 3—5 l Gas, Dauer 10 Minuten für zugängliche und unzugängliche Regio ramificatoria.

10. Im Falle von Undurchlässigkeit des Wurzelkanals wird der Gasdruck bis 15 erhöht.

b) Behandlung der Paradentose:

1. Korrektur der Artikulation durch Einschleifen der Kauflächen.
2. Peinlichste Entfernung sämtlicher Zahnsteinkonkremente (Paraffinpackung). Ausspritzung der Taschen mit Spray.
3. Einblasen sämtlicher Taschen mit 3%igem O_3 = 43 200 γE, in den folgenden Sitzungen mit fünfprozentigem O_3 = 72 000 γE.

c) Behandlung der Zahnfleischentzündungen:

1. Peinlichste Säuberung, Entfernung der Beläge, Ausspritzung der Taschen mit Spray, Entfernung sämtlicher Zahnsteinkonkremente.
2. Einblasen von 3%igem O_3, später 5%iges O_3 in alle Taschen.

Grenze der Indikation

Fisch stellt die Grenze der Indikation in der Praxis auf für solche Wurzeln, deren periapikale Umgebung röntgenologisch nicht allzu große Zerstörungsherde aufweist und welche klinisch-symptomatisch nicht als Ursache einer Fernwirkung angenommen werden können. Er empfiehlt besonders die Ausschaltung derjenigen Fälle, in denen eine Vereinigung des von der Wurzelspitze ausgehenden Infektionsmodus mit dem vom Zahnfleischrand ausgehenden vorausgesehen werden kann, obwohl ihm experimenti causa in einigen dieser Fälle die klinische, radiologische und histologische Heilung gelungen ist.

Bei Paradentose behandelt Fisch nur die Anfangsstadien dieser Erkrankung, z. B. Paradentitis chronica marginalis, um die gefährliche Wucherung des Zahnfleischepithels in der Tiefe zu verhindern.

8. Eigene Fälle

Ich habe mich bei meinen Versuchen am Patienten streng an die Technik gehalten, wie sie Fisch angegeben hat.

Meine Versuche, Krankheitsbilder des Zahnes, des Zahnfleisches und der Mundschleimhaut mit Ozon zu

beeinflussen, beziehen sich auf

18 Fälle von apikaler Ostitis,
4 „ „ Paradentose und
9 „ „ Zahnfleischentzündung.

Fälle von apikaler Ostitis

1. Fall: A. T., männl., 42 Jahre, 5—.

Anamnese: Im Jahre 1931 wurde 5— für eine Brücke beschliffen, vital. Nach Einsetzen der Brücke für sechs Wochen temperaturempfindlich, nachdem nur nach Genuß von warmen Speisen und Getränken. Abends leiser pulsierender Schmerz, besonders wahrnehmbar bei Erkältungen, Schnupfen oder sportlichen Überanstrengungen.

Status praesens: Bei starker Perkussion der Brücke deutlicher Wurzelspitzenfremitus. Die Stelle der Wurzelspitze ist auch palpatorisch empfindlich, die regionäre Lymphdrüse auch; man fühlt sie etwas vergrößert.

Röntgenbefund: Am 5— erbsengroßes, scharf demarkiertes Granulom. Ein verdichteter, sklerosierter Knochensaum umgibt das halisteresische Gebiet. Periapikaler ostitischer Prozeß des Alveolarfortsatzes (Abb. 1a).

Diagnose: Pulpagangrän mit ostitischem periapikalem Infektionsherd als Komplikation und leichte Lymphadenitis der regionären Drüse des betreffenden Abschnittes.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement mit Silberpräparat bis ans Foramen.

Abbildung 1a Abbildung 1b

Intervall bis zur Resektion: Fünf Monate.

Röntgenkontrolle vor der Resektion: Röntgenheilung, Wiederherstellung der Kontinuität der Linea dura; keine Resorption der periapikalen Alveole mehr (Abb. 1b).

Histologischer Befund: Wurzel hat dichten Anschluß an den Knochen, ganz dünne Schicht von faserigem Gewebe. Keine entzündlichen Veränderungen.

Klinischer Befund: Vor der Resektion normaler Befund am Zahn, Knochen und regionärer Lymphdrüse. Allgemeinzustand gut.

2. Fall: R. W., weibl. 53 Jahre, 4+.

Anamnese: Im Jahre 1925 wurde die Pulpa von 4+ mit Arsen devitalisiert. Es dauerte ziemlich lange, bis man den Zahn endgültig verschloß. Im Jahre 1933, nach einer starken Angina, abszedierte der Zahn und kam zur Ruhe, nachdem man mit dem Messer (nach Kälteanästhesie) den Abszeß gespalten hatte. Ein Schmerz im Oberkiefer veranlaßte jetzt die Patientin, den Zahnarzt aufzusuchen zwecks Anfertigung einer Röntgenaufnahme.

Status praesens: Bei Perkussion deutlicher Fremitus an der Wurzelspitze und bei Palpation erhöhte Empfindlichkeit. Regionäre Lymphdrüse ist druckempfindlich. Beim Öffnen des Zahnes entweicht Fäulnisgeruch. Im Kanal findet man eine viskose Masse, leicht rot gefärbt, teilweise Pulpendetritus enthaltend. Das Wurzelkanallumen ist auffällig linsenförmig, in der Mitte eingeschnürt.

Röntgenbefund: Am 4+ mittelgroßes, nur seitlich scharf begrenztes Granulom, antrumwärts diffus mit Destruktion der Knochenspongiosa. Apex durch Arrosion zerstört, jedoch seitlich durch Reparationsvorgänge verursachte Hyperzementose. Der Zahnapex sieht kolbig erweitert aus. Resorptionsherd am nekrotischen Apex liegend (Abb. 2a).

Diagnose: Chronische odontogene periapikale Ostitis als Komplikation nach Gangrän.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen.

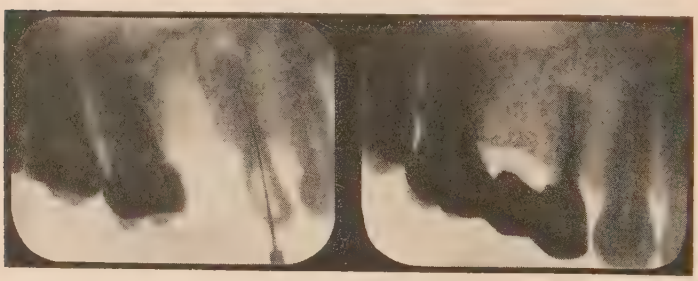


Abbildung 2a Abbildung 2b

Wurzelfüllung: Phosphatzement mit Silberpräparat und Guttaperchaspitze bis zum Foramen.

Zeitintervall bis zur Resektion: Fünf Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Verknöcherung des ostitischen apikalen Herdes, Wiederherstellung des Alveolar-Fundus (Abb. 2b).

Klinischer Befund: Keine Schmerzen seit Wurzelbehandlung, normaler Befund.

Histologischer Befund: Wurzelhaut ein wenig zellreich, nur junge, in Zügen gelegene Fibroblasten, keine Leukozyten und Lymphozyten. Keine frischen Umbauerscheinungen im Knochen (Abb. 3).

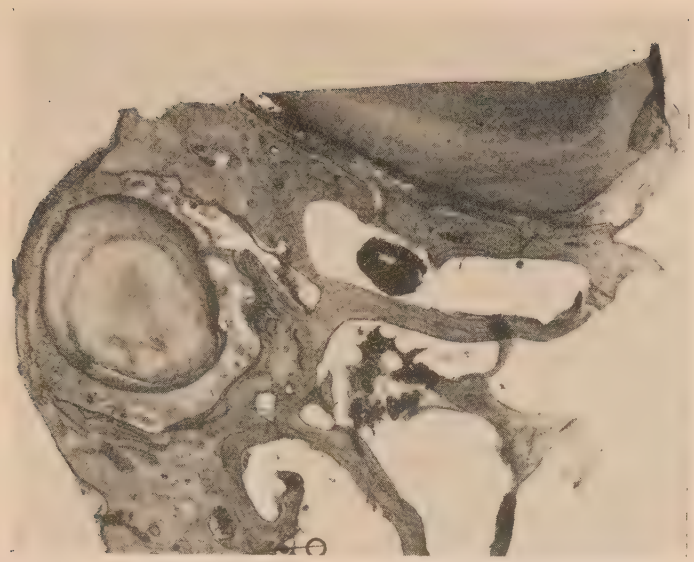


Abbildung 3

3. Fall: K. S., weibl., 32 Jahre, 3—.
Anamnese: 3— wurde anläßlich einer tiefen Zahnhalskaries 1926 devitalisiert mit Arseneinlage, die Pulpa exstirpiert bis zum apikalen Drittel und Wurzelkanalrest mit Pasta und Guttaperchaspitze gefüllt. Die Patientin hatte von Zeit zu Zeit Schmerzen, besonders ausgeprägt bei allgemeiner Müdigkeit durch Anstrengung im Beruf. Vor einigen Wochen entstand apikalwärts eine erbsengroße Schwellung, nach fünf Tagen entleerte sich Eiter durch eine Fistel. Danach heilte die Fistel und verschwand. Der Zahn blieb beim Kauen ziemlich schwach.

Status praesens: Pulpentoter Eckzahn, Krone verfärbt und am Zahnhals stark gefüllt. Marginales Zahnfleisch etwas geschwollen, leicht blutend und rötlich gefärbt. Apexgegend palpatorisch und perkutorisch empfindlich. Regionäre Lymphdrüse nur leicht empfindlich, nicht vergrößert. Beim Eröffnen des Wurzelkanals riecht es nach Fäulnis, die Restpulpa bildet eine schmierige, übelriechende strukturlose Masse. Keine Fistel.

Röntgenbefund: Deutliche röntgenpathologische Veränderungen in der Gegend der Wurzelspitze. Wo der Kernschatten des Granuloms liegt, dürfte mäßige Auflösung der Spongiosa in die Tiefe stattgefunden haben. Die topographische Lage des Granuloms zeigt die Ausdehnungstendenz des toxisch-infektiösen Prozesses in das Septum interalveolare mediale. Ungleich scharfe Begrenzung des halisteresischen Schattens. Leichte Resorption an den mesialen Wurzelspitzenteilen (Abb. 4a).

Diagnose: Chronisch odontogene periapikale Ostitis als Komplikation nach Gangrän.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement und Guttaperchaspitzen.

Zeitintervall bis zur Resektion: Vier Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Die periapikale Knochenspongiosa erscheint deutlich, normal. Der frühere Konsumptionsherd ist verschwunden, die Stelle des früheren Schattenkernes zeigt sich durch eine jung verkalkte Zone,

Abbildung 4a

Abbildung 4b

welche flauer als die Umgebung erscheint. Dies dürfte in bezug auf die Intensität des halisteresischen Prozesses plausibel erscheinen. (Die Schattenintensität der Bildeinzelheiten ist abhängig vom verschiedenen Gehalt an organischer Substanz des betreffenden Knochengewebes [Cieszynski]) (Abb. 4b).

Klinischer Befund: Normal, kautüchtig, symptomlos.

Histologischer Befund: Die Knochenbälkchen sind dünn und die Knochenräume verhältnismäßig weit. Keine frischen Entzündungserscheinungen bei der Wurzelhaut.

4. Fall: J. R., männl., 46 Jahre, 5—.

Anamnese: Im Jahre 1932 Gangrän der Pulpa. Übliche Behandlung mit medikamentösen Einlagen und als Wurzelfüllung Jodoformpaste. Der Zahn ist bei Genuß von warmen Speisen empfindlich und mitunter druckempfindlich. 1934 akute Entzündung mit Abszeßbildung. Inzision. Nachher bis 1936 relative Ruhe. Neigung zu Kopfneuralgie.

Status praesens: Wurzelspitzenfremitus vorhanden, sonst perkutorische Empfindlichkeit. Regionäre Lymphdrüsen vergrößert — bei Palpation nicht schmerzhaft. Bei Eröffnung des Kanals entweicht übler Geruch, zum Teil Jodoformgeruch. Es wird eine dicke Kernadel ohne Schmerz in den Kanal eingeführt und für die Röntgenaufnahme belassen.

Röntgenbefund: Großer periapikaler Resorptionsherd des Kieferknochens. Der Fundus der Alveole ist total zerstört. Der Schatten ist unscharf begrenzt. Chronisch rezidivierender Herd. Die Wurzelspitze zeigt eine starke Arrosion, die dicke Kerrnadel ragt aus dem Kanal heraus (Abb. 5a).

Diagnose: Chronische odontogene periapikale Ostitis nach Pulpagangrän.

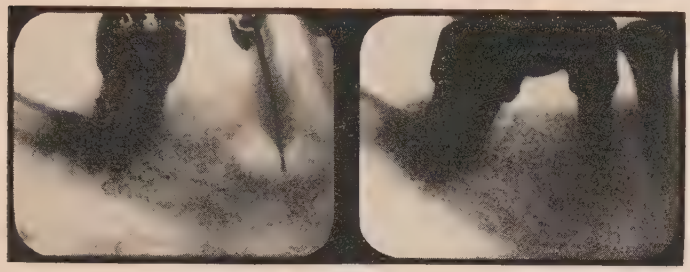


Abbildung 5a Abbildung 5b

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Sechs Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement und Guttaperchaspitzen.

Zeitintervall bis zur Resektion: Vier Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Der ostitische Herd ist verschwunden. An seiner Stelle befindet sich eine neugebildete sklerosierte Spongiosa. Röntgenheilung eines großen Granuloms (Abb. 5b).

Klinischer Befund: Zahn normal, ohne Wurzelfremitus.

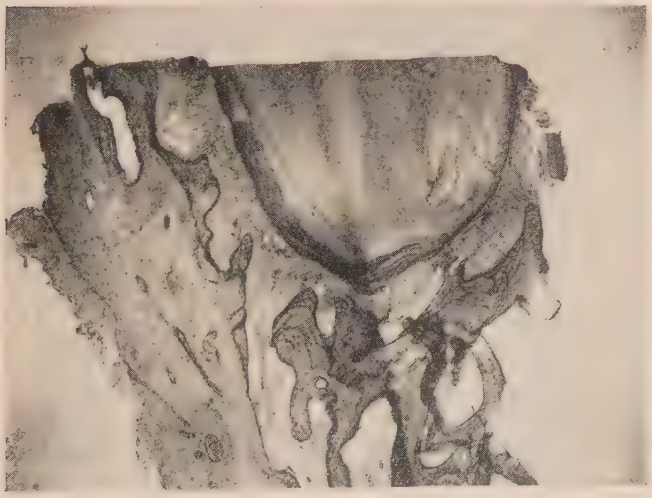


Abbildung 6

Regionäre Lymphdrüse normal. Harmonie zwischen Röntgenbild und klinischem Befund.

Histologischer Befund: Entzündungsfrei, ohne frische Umbauerscheinungen am Knochen. Im Knochen der Alveolarwand reichlich Kittlinien und unregelmäßig angeordnete Schichten lamellären Knochens, die auf früheren An- und Abbau hindeuten (Abb. 6).

5. Fall: M. L., weibl., 29 Jahre, +3.

Anamnese: Im Jahre 1932 bekam die Patientin nach Devitalisation, Wurzelbehandlung, Wurzelfüllung von +3 eine Brücke. Im ersten Jahre — außer Schmerzen in der Gegend der Fossa canina — keine Besonderheiten am Brückenpfeiler. Im Jahre 1933 — nach drei Tagen heftiger Schmerzen im linken Oberkiefer mit Ausstrahlung in die Orbitalgegend — plötzliche Vorwölbung des Gaumens als Gaumenabszeß, welcher inzidiert wurde und einen reichlichen Eiterfluß lieferte. Einige Wochen später heilte die Wunde, und die Schmerzen blieben aus.

Status praesens: Der Eckzahn ist bei Palpation der Fossa canina und lateral-palatinal schmerzempfindlich. Beim Abnehmen der Brücke, welche sich trotz Stiftes leicht herausziehen läßt, entweicht starker Foetor aus dem Wurzelkanal. Regionäre Lymphdrüsen bei bimanueller Untersuchung vergrößert und empfindlich.

Röntgenbefund: Über dem +3 als ursächlichen Zahn ein weit verbreiteter Abszeß nach dem Gaumen und der Kieferhöhle zu. Ein schwarzgrauer verschleierter Hof von Pfenniggröße umfaßt den Apex, die Spitzenalveole fehlt. Es handelt sich um eine Parulis, welche sich gegen den Gaumen hin aus einer chronischen periapikalen Ostitis entwickelt hat. Deutlich ist hier der periapikale Herd als dunkles Feld; die weitere Diffusion des „entzündlichen Schattens" nach palatinal-lateral zu zeigt sich als ein sich wenig intensiv abhebender Hof. Akutes Stadium einer Ostitis chronica periapicalis als Komplikation nach Pulpagangrän (Abb. 7a).

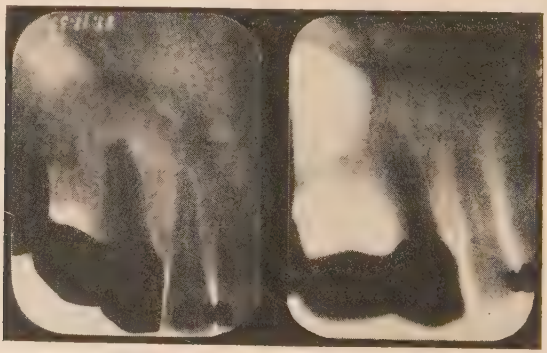


Abbildung 7a Abbildung 7b

Diagnose: Akute odontogene Ostitis mit Parulis und subperiostalem Gaumenabszeß als Komplikation nach Pulpagangrän des +3.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Sechs Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement mit Silbersalzen.

Zeitintervall bis zur Resektion: Vier Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Das Bild der Ostitis ist nicht mehr vorhanden. Die Knochenstruktur periapikal an +3 zeigt, daß hier große Reparationsvorgänge stattgefunden haben. Der Apex von +3 zeigt Randapposition von unregelmäßiger Form. Das Bild deutet auf eine Reparation des erkrankten Gewebes. Röntgenologische Heilung. Sinus ist frei (Abb. 7b).

Klinischer Befund: Zahn ist normal. Keine Druckempfindlichkeit in der Fossa canina und am Gaumen, wo seinerzeit der Abszeß inzidiert wurde. Regionäre Lymphdrüse palpatorisch normal.

Histologischer Befund: Dünne Schicht von faserigem Narbengewebe zwischen Wurzelspitze und Alveole. Knochen der Alveolarwand gegen den Zahn zu geschichtet; ausgereifter Knochen. Kurzes Stück vom Wurzelkanal zeigt Narbengewebe und keine frisch entzündlichen Veränderungen (Abb. 8).

Abbildung 8

6. Fall: R. Z., männl., 39 Jahre, 3+.

Anamnese: Im Jahre 1931 wurde der 3+ wegen Pulpagangrän mit periapikalen Komplikationen nach medikamentöser Behandlung wurzelgefüllt. Außer einigen akuten Schüben hatte der Patient Zeiten der Ruhe. Dieses Aufflammen des entzündlichen Prozesses geschah immer in den kalten Jahreszeiten, ohne aber zum eitrigen Durchbruch zu kommen. Vor einigen Wochen wiederholte sich die akute Entzündungsphase derart schmerzhaft, daß der Patient zahnärztliche Hilfe zu suchen genötigt war.

Status praesens: 3+ ist perkussionsempfindlich und bei Palpation in der Wurzelspitzengegend besonders schmerzhaft. Bei Eröffnung des Kanals bis ans Foramen apicale entleert sich gelbgrünlicher Eiter in Tropfen. Die klinischen Symptome zeigen, daß es sich um das akute Stadium einer periapikalen Ostitis mit Abszeßbildung und Gewebseinschmelzung handelt.

Röntgenbefund: Diffuser periapikaler Herdschatten mit starker Arrosion der Wurzelspitze. Periapikale Ostitis in akut-entzündlicher Phase (Abb. 9a).

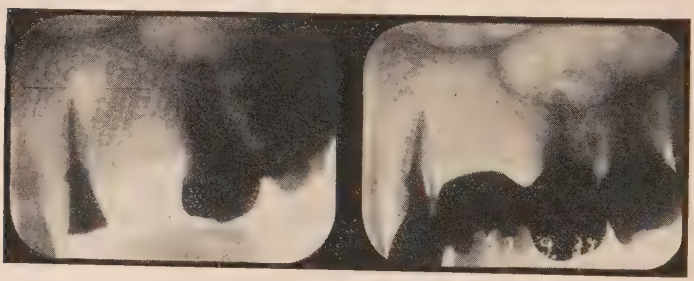


Abbildung 9a Abbildung 9b

Diagnose: Odontogene periapikale Ostitis mit akutem Nachschub und Abszeßbildung am Periapex.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement mit Silbersalzen und Guttaperchaspitzen.

Zeitintervall bis zur Resektion: Sechs Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Knochenstruktur einer heilenden Ostitis, zur Röntgennorm wiederkehrendes periapikales Gewebe (Abb. 9b).

Klinischer Befund: Der Zahn zeigt sich perkutorisch, palpatorisch und funktionell als normal.

Histologischer Befund: Keine periapikale Entzündung oder Infiltrate. An einer Stelle der Wurzelspitze geringe Auflagerung jungen Zementes (Abb. 10).

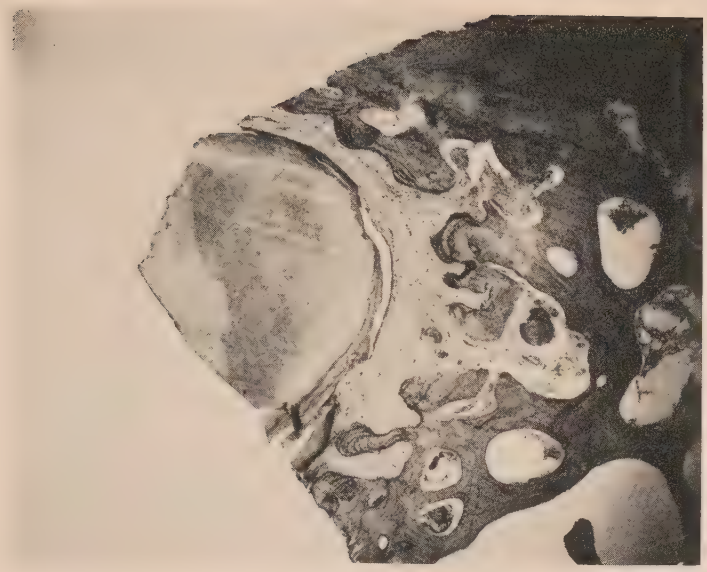


Abbildung 10

7. Fall: K. P., männl., 27 Jahre, 3+.

Anamnese: Der Patient hat seit Devitalisation des 3+, die im Jahre 1933 vorgenommen wurde, einige Male Schmerzanfälle bis in die Orbitalgegend gehabt. Durch Erwärmung und Jodpinselung der Schleimhaut gingen die Schmerzen immer rasch zurück.

Status praesens: 3+ ist palpatorisch und perkutorisch empfindlich. Regionäre Lymphdrüsen o. B. Der Kanal sehr übelriechend.

Röntgenbefund: Erbsengroßer, halisteresischer, periapikaler Schatten. Auflösung der periapikalen Spongiosa. Schattenbegrenzung unscharf. Arrosion der Wurzelspitze (Abb. 11a).

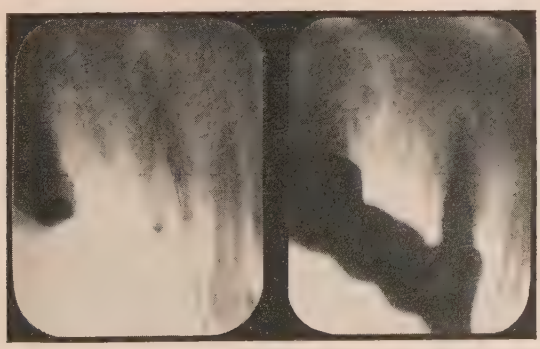


Abbildung 11a Abbildung 11b

Diagnose: Odontogene periapikale Ostitis.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Sechs Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement und Guttaperchaspitzen.

Zeitintervall bis zur Resektion: Sechs Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Periapikal ist der Knochen dicht verkalkt. Wiederherstellung von normalen Röntgenverhältnissen (Abb. 11b).

Klinischer Befund: Zahn kautüchtig; o. B.

Histologischer Befund: Wurzelhaut ohne entzündliche Infiltrate, ebenfalls die umgebenden Knochenräume ohne Entzündung. Knochen ohne frischen An- oder Abbau (Abb. 12).

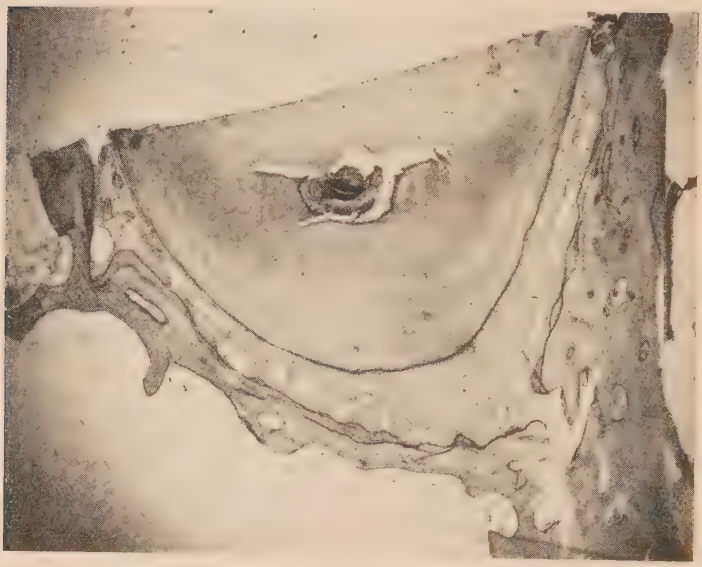


Abbildung 12

8. Fall: L. B., weibl., 36 Jahre, 4+.

Anamnese: Die Patientin hat leise, aber andauernde Schmerzen nach dem Kauen von harten Speisen. Der 4+ wurde im Jahre 1933 nach Pulpagangrän medikamentös behandelt und mit Jodoformpaste gefüllt.

Status praesens: Zahn perkussionsempfindlich, Fremitus an der Wurzelspitze. Bei Eröffnung der zwei Kanäle finden wir Jodoformpaste vor.

Röntgenbefund: Periapikal an beiden Wurzeln von 4+ ist ein großer Destruktionsherd, Entkalkung des periapikalen Knochens, der Apexherd unscharf begrenzt. Ostitische Erkrankung (Abb. 13a).

Diagnose: Odontogene periapikale Ostitis nach Pulpagangrän durch Verschleppung von pathogenen Keimen und ihrer Toxine.

Abbildung 13a Abbildung 13b

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen.
Wurzelfüllung: Calxyl und Guttaperchaspitzen.
Zeitintervall bis zur Resektion: Sechs Monate.
Röntgenbefund vor der Resektion: Röntgenrestitution der Spongiosa periapicalis des Processus alveolaris maxillae (Abb. 13b).
Klinischer Befund: Zahn normal, fest sitzend und kautüchtig.
Histologischer Befund: Die Knochenbälkchen sind dünn und die Knochenräume verhältnismäßig weit. Keine frischen Entzündungserscheinungen an der Wurzelhaut (Abb. 14).

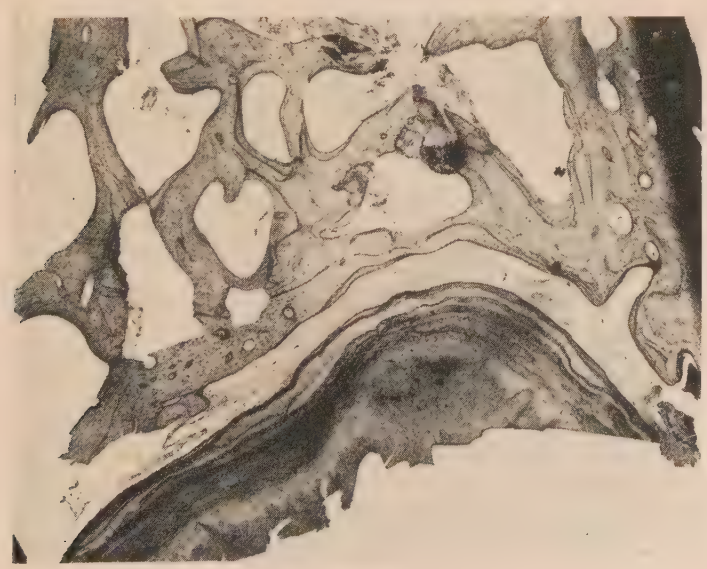


Abbildung 14

9. Fall: M. D., weibl., 47 Jahre, 6—.

Anamnese: Nach Angaben der Patientin wurde 6— im Jahre 1933 wurzelbehandelt, blieb aber immer nach Genuß warmer Speisen empfindlich und deswegen öfter kauuntüchtig. Regionäre Lymphdrüsen von Zeit zu Zeit schmerzhaft.

Status praesens: 6— ist bei Perkussion leicht empfindlich. Regionäre Lymphdrüsen fühlen sich vergrößert und hart an, sehr schmerzempfindlich. Bei Eröffnung der Wurzelkanäle ist der Wurzelinhalt als übelriechend zu bemerken.

Röntgenbefund: Die mesio - bukkale und mesio - linguale Wurzel zeigen einen kleinen periapikalen ostitischen Herd, die distale Spitze ist deutlich arrodiert. Die Spitzenalveole ist zerstört mit Auflösung der Spongiosa des Processus alveolaris mandibulae (Abb. 15a).

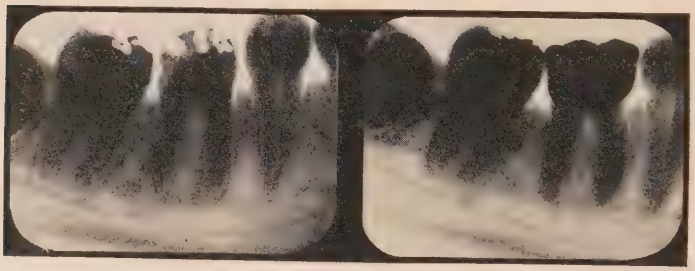


Abbildung 15a

Abbildung 15b

Abbildung 16

Diagnose: Nekrotische Wurzelspitzen von 6— und ostitischer Zustand des periapikalen Knochens. Komplikation nach Pulpagangrän.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement und Guttaperchaspitzen.

Zeitintervall bis zur Resektion der mesio-bukkalen und mesio-lingualen Wurzelspitzen: Sechs Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Wiederherstellung der Alveolar - Compacta - Linie. Spongiosa periapicalis o. B. Heilungsbild (Abb. 15b).

Klinischer Befund: 6— bei Perkussion und Palpation normal, ebenso regionäre Lymphdrüse o. B.

Histologischer Befund: Keine Entzündungserscheinungen; mäßig zahlreiche Kittlinien (Abb. 16).

10. Fall: T. F., weibl., 25 Jahre, +1.

Anamnese: Die Patientin bekam 1932 Silikatfüllung am +1. Der Zahn wurde später locker und von der Patientin beim Abbeißen geschont. (Wahrscheinlich wurde die Silikat-

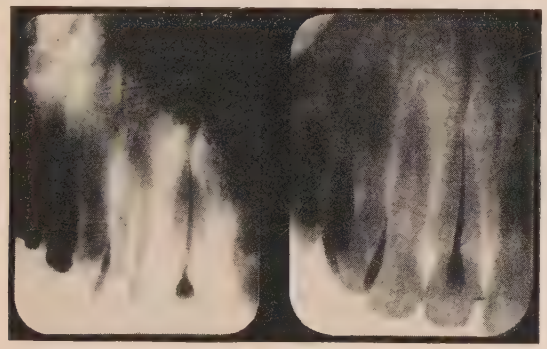


Abbildung 17a Abbildung 17b

füllung ohne Pulpaschutz gelegt, eine Pulpanekrose erfolgte mit anschließender Pulpagangrän.)

Status praesens: +1 ist etwas gelockert und perkussionsempfindlich, Wurzelfremitus vorhanden. Zahnfleisch gerötet. Inhalt des Wurzelkanals trotz medikamentöser Wurzelfüllung übelriechend.

Röntgenbefund: Das Bild ist etwas dunkel geworden. Trotzdem erkennt man deutlich an der Wurzelspitze des +1 das Vorhandensein von konsumptiven pathologischen Veränderungen, welche die periapikale Knochenstruktur halisteresisch gestalteten. Ostitischer Herd (Abb. 17a).

Diagnose: Ostitischer periapikaler Herd an +1. Periapikaler Infekt als Komplikation nach Pulpagangrän.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Sechs Sitzungen.

Wurzelfüllung: Guttaperchaspitzen mit Xylol befeuchtet.

Zeitintervall bis zur Resektion: Sechs Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Wiedererscheinen der periapikalen Spongiosa sowie der Alveolarcompacta. Normales Bild einer Röntgenheilung (Abb. 17b).

Klinischer Befund: Zahn ist wieder kautüchtig. Keine Perkussions- und Palpationsschmerzen an der Wurzelspitze.

Histologischer Befund: Nirgends ostitische Zeichen (Abb. 18).

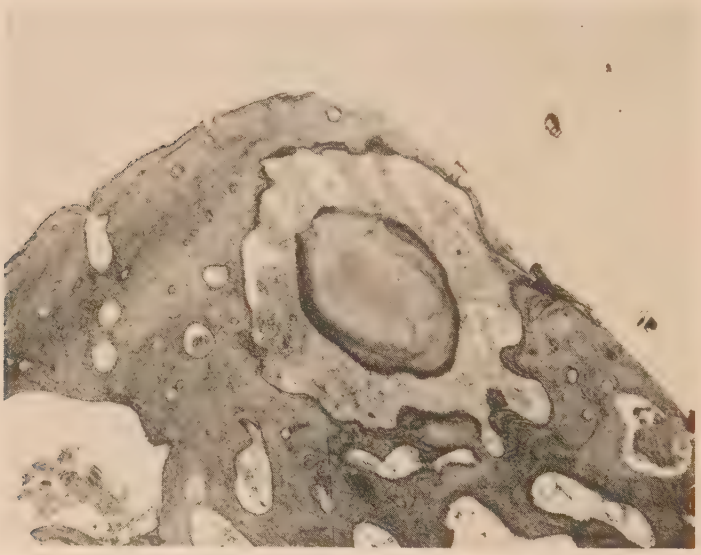


Abbildung 18

11. Fall: B. S., weibl., 22 Jahre, +5.

Anamnese: Der Patient beklagt sich über einen dumpfen Schmerz im linken Oberkiefer seit der Wurzelfüllung des +5 im Jahre 1933. Der Zahn selbst zeigt keine Schmerzen beim Kauen.

Status praesens: Bei Perkussion kaum empfindlich, fest in der Alveole sitzend. Leichte Empfindlichkeit bei festem palpatorischem Druck in der Wurzelspitzengegend. Das aus dem Wurzelkanal entfernte Material riecht stark nach Kresol.

Röntgenbefund: Großer, scharf demarkierter Herd periapikal am +5. Die Resorption ist scharf abgegrenzt mit sklerosierendem Knochensaum herum als Abwehrmaßnahme des Organismus gegen die Infektion. Keine Infektion der benachbarten physiologischen Höhle. Schwerpunkt des Resorptionsherdes ist beim Apex. Sehr wahrscheinlich befindet sich in der Nähe des arrodierten Foramen apicale eine kleine Abszeßhöhle. Die Wurzelspitze ist nekrotisch und ziemlich abgebaut (Abb. 19a).

Diagnose: Üppiger, ostitischer, chronischer periapikaler Herd.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Sechs Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement mit Silbersalzen und Guttaperchaspitzen.

Zeitintervall bis zur Resektion: Sechs Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Der ostitische periapikale Herd an +5 wurde zur Rückbildung gebracht. Normaler Befund. Wiederherstellung der Spitzenalveole (Abb. 19b).

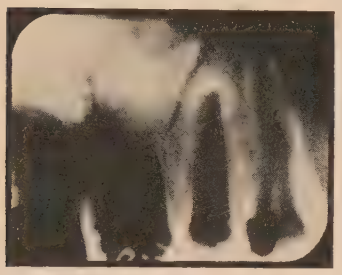


Abbildung 19a

Abbildung 19b

Klinischer Befund: Verhalten wie normaler pulpentoter Zahn; o. B.

Histologischer Befund: Normale Wurzelhaut, keine Entzündung. In der Umgebung der Wurzelspitze lockeres Fettmark ohne entzündliche Veränderungen. Am Alveolarknochen keine vermehrten An- und Abbauvorgänge festzustellen.

12. R. G., weibl., 26 Jahre, 5+.

Anamnese: Die Patientin beklagt sich über ausstrahlende Schmerzen in der Schläfengegend, die sie schon einige Monate belästigen. Diese Schmerzen sind nur manchmal lokalisierbar, und zwar im rechten Oberkiefer. 5+ ist pulpentot, seit 1930 wurzelgefüllt.

Status praesens: Pulpentoter 5+, geringe Klopf- und Druckempfindlichkeit. Regionäre Lymphdrüse o. B. Bei der Eröffnung des Wurzelkanals kann man medikamentöse Wurzelfüllung feststellen.

Röntgenbefund: Periapikal-ostitischer Prozeß am 5+. Halisteresische und destruktive Vorgänge haben die spongiöse Knochenstruktur periapikal unsichtbar gemacht. Umschriebene periapikale Herdostitis. Distale Sklerosierung des Knochens des Processus alveolaris maxillae. Lakunäre Wurzelspitzenresorption (Abb. 20a).

Diagnose: Odontogene, periapikale chronische Ostitis ohne Gefährdung der benachbarten physiologischen Knochenhöhle.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Sechs Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement und Guttaperchaspitzen.

Zeitintervall bis zur Resektion: Vier Monate.

Röntgenkontrolle vor der Resektion: Wiedererscheinen der Compacta - Alveolaris - Linie. Röntgenologische Heilung des ostitischen Herdes (Abb. 20b).

Abbildung 20a Abbildung 20b

Klinischer Befund: Zahn ist fest und kautüchtig. Periapikale Gegend o. B.

Histologische Untersuchung wurde nicht angestellt, da bei der Resektion der periapikale Knochen geschädigt wurde.

13. Fall: H. Sch., weibl., 43 Jahre, 4—.

Anamnese: Die Patientin hat im Jahre 1933 eine langdauernde Wurzelbehandlung am 4— wegen Abszeßdurchbruch während Parulis durchgemacht. Der Zahn blieb bis vor kurzer Zeit ruhig. Nun begann er plötzlich bei Genuß warmer und harter Speisen zu schmerzen.

Status praesens: Am Zahnfleisch in der periapikalen Gegend öffnet sich eine Fistel, aus welcher bei Fingerdruck eine wenig eitrige, mehr seröse Flüssigkeit herausfließt. Beim Beklopfen keine besondere Empfindlichkeit. Hingegen ist der Zahn sehr locker. Bei Eröffnung des Wurzelkanals sieht man diesen mit Flüssigkeit gefüllt. Nach dem schwachen medikamentösen Geruch läßt sich hier Pastenfüllung vermuten. Regionäre Lymphdrüse o. B.

Röntgenbefund: Großer Konsumptionsherd am 4— mit starker Resorption des apikalen Wurzeldrittels. Keine Verbindung mit dem Eingang des Canalis alveolaris inf. (Abb. 21a).

Abbildung 21a Abbildung 21b

Diagnose: Chronischer, odontogener, ostitischer Herd mit Fistelbildung nach Einschmelzung der Corticalis mandibularis, von Periost und Weichteilen.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Drei Sitzungen.

Wurzelfüllung: Guttapercha mit Xylol und nachgeschobene Guttaperchaspitze.

Zeitintervall bis zur Resektion: Sechs Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion: Wiederherstellung der Spongiosa alveolaris-Linia dura alveolaris ist wieder sichtbar. Röntgenheilung (Abb. 21b).

Histologischer Befund: Normales Bild von geheiltem Periapex.

14. Fall: T. M., männl., 31 Jahre, 5+.

Anamnese: 8+ und 5+ wurden im Jahre 1934 zwecks Brückenbaus devitalisiert und mit Jodoformpaste wurzelgefüllt. 1935 zeigten beide Zähne Schmerzen auf warm. Eine Zunahme der Schmerzen — auch während des Kauens — veranlaßte den Patienten, den Zahnarzt aufzusuchen.

Status praesens: Nach Entfernung der Brücke wurden 8+ und 5+ klinisch untersucht und krank befunden: Klopfempfindlich, gelockert — namentlich der 5+. Nach Eröffnung der Wurzelkanäle von 8+ und 5+ entweicht starker medikamentöser Geruch. In den Kanälen findet man eine schmierige Flüssigkeit, welche gelben Jodoformstoff enthält.

Röntgenbefund: Beide Zähne weisen konsumptive, periapikale Herde auf (Abb. 22a).

Diagnose: Odontogene, periapikale chronische Ostitis nach Pulpagangrän. Regionäre Lymphdrüse entzündet.

Abbildung 22a

Abbildung 22b

Wurzelbehandlung von 5+ nach Bär[40]*:* Walkhoff kombiniert mit O_3 (Experimenti causa). 8+ wurde nach Fisch behandelt.

Wurzelfüllung von 5+: Mit ChKMJ — Walkhoff-paste allein — ohne Überfüllung des Wurzelkanals.

[40]) Bär benützt 0,4—0,6%iges O_3-Gemisch, 40—60-minutige Anwendung, kombiniert mit Walkhoffscher Vorbehandlung.

Zeitintervall bis zur Resektion des 5+: Sechs Monate.

Röntgenbefund vor der Resektion von 5+: Granulom deutlich verkleinert (Abb. 22b).

Klinischer Befund: Kautüchtig und symptomlos. Regionäre Lymphdrüse o. B.

Histologischer Befund: Reste von chronisch-entzündlichen Veränderungen.

Unser histologisches Bild zeigt ein ähnliches Resultat, wie es auch Bär in der Mehrzahl erhielt: Klinisch reaktionslose und funktionstüchtige Zähne; röntgenologische Verkleinerung, wenn nicht Gleichbleiben des Herdschattens, histologisch wie bei der Anwendung der reinen Walkhoff-Methode. Keine Beeinflussung der Heilungstendenz. Neben reparativen Prozessen mäßige Rundzelleninfiltrationen. Es besteht die Möglichkeit einer Ätzwirkung der aus dem Medikament und Ozon entstandenen Ozonide.

15. Fall: L. B., weibl., 28 Jahre, 7+.

Anamnese: Der 7+ hatte der Patientin Schmerzen beim Kauen bereitet und wurde nun erneut wurzelbehandelt. Mehrere Einlagen hatten keinen günstigen Einfluß.

Status praesens: 7+ perkutorisch empfindlich, leichte Lockerung ist festzustellen, Kanalinhalt geruchlos.

Röntgenbefund: Arrosion der palatinalen Wurzelspitzen, Verbreiterung des Periodontalspaltes.

Diagnose: Chronische periapikale Ostitis, akute Periodontitis.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen.

Röntgenkontrolle nach sechs Monaten: Normales Bild.

Klinischer Befund: Der Zahn ist kautüchtig und sitzt fest in der Alveole. Schon nach der ersten Sitzung war eine Besserung eingetreten, und der Zahn wurde wieder zum Kauen benutzt.

16. Fall: L. S., weibl., 12 Jahre, +2.

Anamnese: Die Patientin kam wegen Schmerzen am +2, die namentlich beim Genuß warmer Speisen auftraten. Die Oberlippe war leicht geschwollen, und es hatte sich bereits Eiter entleert.

Status praesens: +2 wackelt, ebenso 1+ | +1. Die genannten Zähne tragen große Silikatfüllungen. Die Stelle der Wurzelspitze ist palpatorisch empfindlich. Beim Öffnen des Kanals entweicht Fäulnisgeruch.

Diagnose: Periapikale Ostitis mit akutem Nachschub und Parulis.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Zwei Sitzungen.

Klinischer Befund: Festerwerden des +2 nach den zwei Sitzungen. Danach konnte der Cytozonapparat für längere Zeit — etwa drei Wochen — nicht benutzt werden, und die

Behandlung mußte für diese Zeit unterbrochen werden. Aufflackern des Prozesses, Eiterentleerung aus dem Wurzelkanal und Alveole.

Nach weiteren fünf Ozonbehandlungen konnte keine Heilung des entzündlichen Prozesses erzielt werden, der Zahn wurde extrahiert.

17. Fall: H. P., männl., 62 Jahre, +2.

Anamnese: +2 war einer Gangrän wegen — unter Silikatfüllung entstanden — behandelt worden. Bei Verschluß des Kanals traten immer wieder Schmerzen auf.

Status praesens: Fäulnisgeruch entweicht aus dem Kanal von +2, leichter Wurzelfremitus. Palpatorisch ist die Wurzelspitze leicht empfindlich.

Röntgenbefund: Schwach demarkierter Herd. Ausbreitungstendenz nach dem Septum interalveolare distale hin. Hyperzementose auf der mesialen Seite der Wurzelspitze. Interdentaler Knochen abgebaut.

Diagnose: Chronische periapikale Ostitis.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Sechs Sitzungen.

Wurzelfüllung: Calxyl und Guttaperchaspitzen.

Röntgenkontrolle nach sechs Monaten: Verknöcherung des ostitischen periapikalen Herdes.

Klinischer Befund: Der Zahn sitzt fest in der Alveole, macht keinerlei Beschwerden.

18. Fall: B. K., weibl., 46 Jahre, —5.

Anamnese: Die Patientin kommt wegen andauernder Schmerzen am —5. Der Zahn sollte eine Krone bekommen, aber der erfolglosen Wurzelbehandlung wegen hatte man den Zahn schließlich extrahieren wollen. Die Schmerzen plagen die Patientin namentlich bei Genuß warmer Speisen.

Status praesens: —5 ist palpatorisch und perkutorisch sehr empfindlich, außerdem ist eine leichte Lockerung festzustellen. Den geöffneten Kanälen entweicht leichter Fäulnisgeruch.

Röntgenbefund: Das Bild zeigt Arrosion der Wurzelspitzen, Verbreiterung der Periodontalspalte und schwach begrenzten periapikalen Herd.

Diagnose: Periapikale Ostitis, akute Periodontitis.

Wurzelbehandlung nach E. A. Fisch: Vier Sitzungen.

Wurzelfüllung: Phosphatzement.

Klinischer Befund: Schon nach der ersten Sitzung Nachlassen der Druck- und Klopfempfindlichkeit. Am Ende der Behandlung völlig schmerzfrei. Der Zahn bekam eine Krone.

Röntgenkontrolle nach einigen Monaten konnte nicht vorgenommen werden, da die Patientin nicht mehr zu erreichen war.

Fälle von Paradentose

1. Fall: F. G., weibl., 39 Jahre.

Anamnese: Die Patientin kam im Dezember 1936 zur Behandlung. Seit Jahren hatte sie mit dem Gebiß Ruhe, nun be-

kam sie in allen Zähnen Schmerzen, welche nach Spülungen mit Kräutertee bald vergingen. Die Backenzähne im Ober- und Unterkiefer wurden auffallend locker.

Klinischer Befund: Vorhanden sind 24 Zähne: 14 im Oberkiefer und 10 im Unterkiefer.

Die klinische Untersuchung des Lockerungsgrades ergab:

1. Grades:

$$\frac{3+\,|\,+3}{3-\,|\,-3}$$

2. Grades:

$$\frac{1+\,|\,+1}{1-\,|\,-1}$$

3. Grades:

$$\frac{6+\ 5+\ 4+\,|\,+4\ +5}{5-\ 4-\ 2-\,|\,-2}$$

4. Grades:

$$\frac{7+\ 2+\,|\,+2\ +7\ +8}{6-\,|\quad -7}$$

Kariesbefund:

Approximal:

$$\frac{5+\ 4+\ 3+\ 2+\ 1+\,|\,+7\ +8}{5-\ 4-\,|\,-2\ -3}$$

Marginal-vestibular:

$$\frac{3+\,|\,+3}{4-\,|\,-3\ -7}$$

Fissural-okklusal:

$$\frac{7+\ 6+\,|\,+7\ +8}{6-\,|\,-7}$$

Überbiß: 6 mm bei Okklusion der Front.

Pulpentote Zähne: $\frac{4+\,|\,+2}{3-\,|\,-7}$

Besondere Schmerzhaftigkeit:

Bei starkem Kaudruck (harte Speisen): Alle Zähne.

Thermisch: Ausgeprägt empfindlich bei Kälte: Alle Zähne.

Vertikale

Horizontale starke Perkussion:

Leicht empfindlich: $\frac{3+\,|\,+3}{3-\,|\,-3}$

Mittelmäßig empfindlich: $\frac{1+\,|\,+1}{1-\,|\,-1}$

Stark empfindlich: Alle übrigen Zähne.

6— wurde mitsamt dem bukkalen Paradentium extrahiert und histologisch untersucht.

Histologischer Befund: In der Wurzelhaut an einigen Stellen umschriebene Ansammlung von Leukozyten und Lymphozyten. An einer Stelle Abbau des Zementes mit einigen mehrkernigen Riesenzellen, an umschriebener Stelle Fehlen der Zementschicht, Resorption auch von Dentin. Außerdem in der Wurzelhaut kleine Fremdkörperchengranulome mit Riesenzellen. Auch am umgebenden Alveolarknochen Abbau mit Osteoklasten. Chronische Entzündung mit allmählichem Abbau des Knochens.

Regionäre Lymphdrüsen: Links: Vergrößert und hart, etwas empfindlich; rechts: Vergrößert, weich, schmerzhaft.

Taschentiefe in Millimeter:

Zahn	bukkal	lingual	mesial	distal	Zahn	bukkal	lingual	mesial	distal
3+	2	3	2	3	6+	7	6	5	8
+3	3	4	2	3	2—	5	4	4	7
3—	2	3	4	2	—2	5	4	5	7
—3	3	2	3	2	4—	7	5	7	6
1+	3	4	2	3	5—	5	7	4	5
+1	4	2	2	4	7+	7	6	7	8
1—	3	2	4	4	2+	6	7	7	7
—1	3	3	4	5	+2	7	6	8	7
4+	4	3	5	3	+7	6	5	6	5
+4	4	4	4	5	+8	7	5	7	6
5+	5	4	5	3	—7	6	5	8	6
+5	5	5	4	4	6—	5	8	6	5

Zahnfleischbefund: Farbe z. T. blau-livid, z. T. rötlich-entzündlich.

Papillen: Hypertrophisch, granulierend, z. T. ulzerierend, leicht blutend. Granulationswucherungen besonders in der Molarengegend.

Zahnsteinbefund: Überall subgingivale Zahnsteinkonkremente.

Zahnhälse: Freiliegend bei fast allen Zähnen.

Speichel: Ptyalismus.

Harnanalyse: Saure Reaktion, Auftreten von Skatol und Indol.

Wassermannreaktion: — — —

Blutanalyse: Erhöhung der Cholesterin- und Harnsäurewerte: Cholesterin: 2,7 pro l; Harnsäure: 55 mg pro l.

Diagnose: Fortgeschrittene Paradentose und allgemein schlechter Stoffwechsel. Trias: Skatol, Indol, Harnsäure.

Behandlung nach E. A. Fisch: 10 Sitzungen.

Befund nach Behandlung: Die Zähne sind fester geworden. Das Zahnfleisch sitzt straff an den Zahnhälsen und zeigt gesunde Farbe. Temperaturempfindlichkeit ist verschwunden.

Klinischer Befund bei Nachkontrolle (nach acht Monaten): O. B. Normale Verhältnisse. Allgemeiner Zustand besser. Zahnsteinablagerung normal.

Harnanalyse: Normaler Befund. Kein Skatol und Indol. Harnsäure 0,7; Glukose 0,0; Albumin 0,0; keine pathologischen Zellelemente bei der Sedimentierung.

Blutanalyse: Normaler Befund. Normale Cholesterinwerte 1,4 bis 1,7. Harnsäure 25 mg; Glukose 1,10.

6+ wird mitsamt dem bukkalen Paradentium extrahiert und histologisch untersucht.

Histologischer Befund: Man sieht ein Stück Alveolarwand seitlich neben der Zahnwurzel. Die Wurzelhaut zeigt keine stärkere Infiltration, der Alveolarknochen nur geringe Abbauvorgänge — also keine ausgeprägten entzündlichen Veränderungen.

2. Fall: P. K., weibl., 26 Jahre.

Anamnese: Die Patientin hat seit einiger Zeit Schmerzen im Ober- und Unterkiefer. Temperaturempfindlichkeit nur bei Kälte. Leicht blutendes Zahnfleisch. Rheumatische Schmerzen im Schultergelenk.

Klinischer Befund: Vorhanden sind 20 Zähne: 10 im Oberkiefer und 10 im Unterkiefer.

Die klinische Untersuchung des Lockerungsgrades ergab:

1. Grades:

3+ 1+ | +1 +3
3— 1— | —1 —3

2. Grades:

2+ | +2
5— 2— | —2

3. Grades:

6+ | +7
| —6

4. Grades:

7+ | +8
8— | —8

Kariesbefund:

Approximal:

7+ 6+ | +7 +8
3— 2— | —1 —3

Marginal-vestibular:

|
8— | —6

Fissural-okklusal:

7+ 6+ | +7
8— | —6 —8

Überbiß: 5 mm.

Pulpentote Zähne: Keine.

Empfindlichkeit aller Zähne bei Perkussion und Kälte.

Taschentiefe in Millimeter:

Zahn	bukkal	lingual	mesial	distal	Zahn	bukkal	lingual	mesial	distal
7+	5	3	6	4	8—	5	4	7	3
6+	6	4	6	5	5—	4	3	3	4
3+	3	4	3	4	3—	3	3	4	3
2+	5	4	6	3	2—	4	5	4	3
1+	3	2	3	2	1—	3	4	4	3
+1	2	2	4	3	—1	4	4	3	4
+2	4	6	3	4	—2	5	4	4	4
+3	4	3	4	3	—3	4	3	5	3
+7	3	4	6	5	—6	4	5	6	4
+8	4	4	7	4	—8	6	4	7	3

Regionäre Lymphdrüsen: O. B.

Zahnfleischbefund: Rötlich-entzündlich gefärbt.

Papillen: Gequollen, leicht blutend. Eitertaschen.

Zahnsteinbefund: Überall subgingivale Zahnsteinkonkremente.

Zahnhälse: Sämtlich freiliegend.

Speichel: Leichtflüssiger, reicher Speichelfluß.

Harnanalyse: Saure Reaktion. Harnstoff 30 g pro l (normal 20—25); Harnsäure 0,90 pro l (normal 0,30—0,60); Indol und Skatol: + + + (normal — — —).

Wassermannreaktion: — — —

Blutanalyse: Erhöhung des Harnstoffes von 0,35 im Serum (normal 0,2—0,3) und von Harnsäure von 44 mg im Blute (normal 20—30 mg).

Diagnose: Profuse Paradentose mit allgemeiner Stoffwechselstörung.

Behandlung nach E. A. Fisch: Acht Sitzungen.

Befund nach der Behandlung: Die Zähne sind fest geworden, das Zahnfleisch ist in gutem Zustand. Keine Empfindlichkeit mehr vorhanden.

Klinischer Befund bei Nachkontrolle (nach 12 Monaten): O. B. Gute Funktionstüchtigkeit, Zahnfleisch blaßrosa, Zähne unempfindlich, kein Taschenrezidiv. Zahnsteinablagerung normal.

Harnanalyse: Normaler Befund und normale Sedimentierung.

Blutanalyse: Normaler Befund.

Allgemeinzustand: Sehr gut. Keine rheumatischen Beschwerden mehr seit Behandlung. Keine Kieferschmerzen und Zahnfleischblutungen.

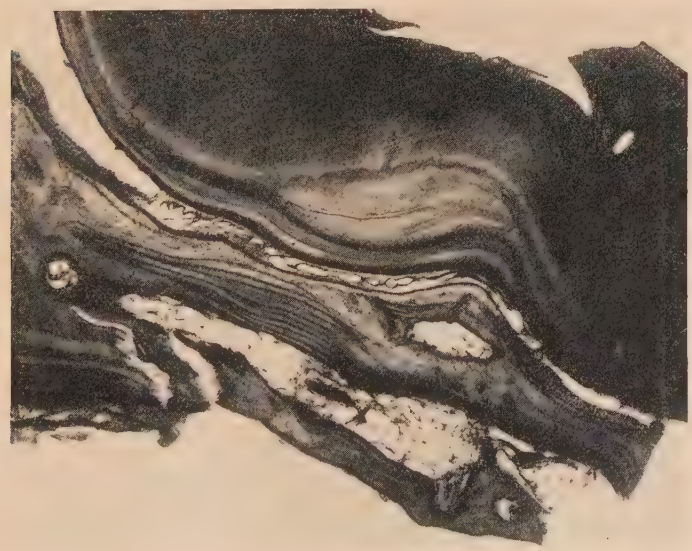


Abbildung 23

6+ wurde 12 Monate nach der Behandlung mitsamt bukkalem Paradentium extrahiert und histologisch untersucht.

Histologischer Befund: Die Wurzelhaut ist ohne wesentliche zellige Infiltration. Das Zement ist dick und mit vielen Schichtungslinien. Der Alveolarknochen ist dicht und mit vielen Schichtungslinien, die der Zahnoberfläche parallel liegen, versehen. Keine Zeichen von Knochen- oder Zementabbau, dagegen offenbar Neubildung von beiden (Abb. 23).

+7 wurde 12 Monate nach der Behandlung mitsamt bukkalem paradentalem Anteil extrahiert und histologisch untersucht.

Histologischer Befund: Keine frische Entzündung im Periodontium. Einige mehrkernige Riesenzellen, kein Knochenabbau.

3. Fall: C. M., männl., 62 Jahre.

Anamnese: Der Patient hat Schmerzen im Ober- und Unterkiefer, namentlich bei Kälte. Das Zahnfleisch blutete nach seinen Angaben so stark beim Zähneputzen, daß er die Mundpflege schließlich aufgab. Er ist seit Jahren in Behandlung wegen Diabetes. Beruf: Bäcker.

Klinischer Befund: Vorhanden sind 21 Zähne. Im Oberkiefer 11, im Unterkiefer 10.

Die klinische Untersuchung des Lockerungsgrades ergab:

1. Grades:

$$\frac{3+\ 1+\ |\ +1\ +3}{3-\ 1-\ |\ -1\ -3}$$

2. Grades:

$$\frac{4+\ 2+\ |\ +2}{4-\ 2-\ |\ -2}$$

3. Grades:

$$\frac{7+\ |\ +6}{|\ -8}$$

4. Grades:

$$\frac{8+\ |\ +7}{8-\ |\ -7}$$

Pulpentote Zähne:

$$\frac{8+\ 4+\ |\ +7}{8-\ \ \ |\ -8}$$

Frontzähne tragen kleine Silikatfüllungen (Bäckerkaries).

Regionäre Lymphdrüsen: O. B.

Zahnfleischbefund: Zahnfleisch blutet bei Berührung, Papillen sind hochrot, Eiter entleert sich aus den Taschen.

Zahnsteinbefund: Sitz des Zahnsteins namentlich an den unteren Schneidezähnen, lingual, außerdem überall subgingivale Zahnsteinkonkremente.

Speichel: Ptyalismus.

Diagnose: Paradentose.

Behandlung nach E. A. Fisch: Vier Sitzungen.

Befund nach der Behandlung: Die Zähne sitzen wieder fester. Das Bluten hat aufgehört, und das Zahnfleisch sitzt wieder straffer an den Zahnhälsen. Keine Eiterung aus den Taschen mehr.

Nach vier Monaten Rezidivieren der entzündlichen Erscheinungen. Schlechte Heilungstendenz bei Diabetikern, völlig vernachlässigte Mundpflege werden den Dauererfolg verhindert haben. Vielleicht war auch die Dauer der Behandlung zu kurz.

4. Fall: R. H., männl., 36 Jahre.

Anamnese: Der Patient ist gerade in der Medizinischen Klinik wegen Magenbeschwerden in Behandlung. Zu uns wird er wegen des schlechten Zustandes, in dem sich sein Gebiß befindet, geschickt.

Er hat namentlich Schmerzen beim Essen und spürt in der letzten Zeit, daß die Zähne locker werden, und kann auch nicht mehr richtig kauen.

Klinischer Befund: Vorhanden sind 23 Zähne: Im Oberkiefer 13, im Unterkiefer 10.

Die klinische Untersuchung des Lockerungsgrades ergab:

1. Grades: $\frac{3+\ 1+\ |\ +1\ +3}{3-\ 1-\ |\ -1\ -3}$ 2. Grades: $\frac{|\ +2\ +5}{5-\ 4-\ 2-\ |\ -2}$

3. Grades: $\frac{6+\ 5+\ 2+\ |\ +4}{|}$ 4. Grades: $\frac{7+\ |\ +7\ +8}{7-\ |\ -7}$

Pulpentote Zähne: $\frac{6+\ |\ +1\ +7}{5-\ |}$

Regionäre Lymphdrüsen: O. B.

Zahnfleischbefund: Schmierige Beläge; Farbe des Zahnfleisches ist blau-livid.

Papillen: Nur wenig hypertrophisch und bluten bei Berührung. Eitertaschen an fast allen Zähnen.

Zahnsteinbefund: Subgingivaler grüner Zahnstein, namentlich an den oberen und unteren Frontzähnen, und zwar labial.

Röntgenbefund: Horizontale Atrophie, Linea dura alveolaris ist ausgezackt.

Diagnose: Fortgeschrittene Paradentose.

Behandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen.

Klinischer Befund nach der Behandlung: Das Zahnfleisch sitzt straff an den Zahnhälsen und blutet nicht mehr, so daß der Patient sich wieder die Zähne putzen kann. Besserung der Zahnlockerung, die Zähne sind wieder funktionstüchtig.

Histologische Untersuchung von Zahnfleischstückchen, die am Anfang und während der Behandlung von Paradentosefall 1 und 2 entnommen wurden.

Fall 1:

1. *Schnitt* (vor der Behandlung): Dichte und tiefreichende Infiltration, starke Entzündung (schwere Paradentose).
2. *Schnitt:* Subepitheliales Gewebe, faserig und frei von Infiltrationen.
3. *Schnitt:* Ebenso. Vereinzelte Zellansammlungen direkt unter dem Epithel, keine stärkeren Infiltrate.

Fall 2:

1. *Schnitt* (vor der Behandlung): Tiefe und dichte Infiltrate, starke Entzündung (schwere Paradentose).
2. *Schnitt:* Reichliche, dichte und tiefe Infiltrate, reichlich Plasmazellen und Leukozyten. An einer Stelle Epithelverlust und Schorf. Starke Entzündung.
3. *Schnitt* (nach 12 Monaten): Mitteldichte Infiltrate unter dem Epithel, dazwischen infiltratfreie Stellen. Vorwiegend Lymphozyten. Veränderungen viel geringer als bei der vorhergehenden Exzision.

Fälle von Zahnfleischentzündungen

1. Fall: F. N., männl., 42 Jahre.

Anamnese: Der Patient kommt wegen Schmerzen im ganzen Kiefer. Er war einer Zahnfleischentzündung wegen, die ihn völlig herunterbrachte, seit langem in Behandlung. Beim Essen taten ihm alle Zähne weh. Er war mit Salvarsan (!) behandelt worden, was ihm keineswegs nützte.

Status praesens: Eiterentleerung aus allen Taschen, Zahnfleisch gequollen und nekrotisch, Zähne gelockert und von Spülungen mit Tinctura myrrhae dunkelbraun. Foetor ex ore.

Röntgenbefund: Horizontale Atrophie bei beiden Kiefern. Verbreiterte Periodontalspalte.

Diagnose: Stomatitis ulcerosa.

Behandlung nach E. A. Fisch: Sechs Sitzungen.

Klinischer Befund nach der Behandlung: Besserung schon nach der ersten Sitzung. Nach den weiteren fünf Behandlungen war das Zahnfleisch fest geworden und hatte eine gesunde Farbe. Kein Eiterfluß mehr aus den Taschen außer an einem überkronten Zahn, der nun später besonders behandelt werden sollte. Der Patient wurde geheilt und froh entlassen. Er konnte wieder ohne jegliche Beschwerden kauen, auch sein Allgemeinzustand war durchaus günstig beeinflußt worden.

Klinischer Befund bei der Nachkontrolle (nach sechs Monaten): Normaler Befund. Der Patient war die ganze Zeit über beschwerdefrei geblieben.

Histologische Untersuchungen:

1. *Krankes Zahnfleisch* (vor der Behandlung entnommenes Stückchen).

Histologischer Befund: Dickes, unregelmäßiges Plattenepithel ohne Verhornung. Darunter reichliche Infiltration, vor allem reichlich Plasmazellen. In Buchten der Oberfläche reichlich Leukozyten und Bakterienmassen.

2. *Gesundes Zahnfleisch* (nach der Behandlung entnommenes Stückchen).
Oberflächenepithel mit geringer Hyalinisierung der Oberfläche (Parakeratose). Das Bindegewebe dicht, faserreich, zellreich, vorwiegend mit spindeligen Zellen, ohne entzündliche Infiltrate.

2. Fall: E. M., weibl., 33 Jahre.

Anamnese: Die Patientin kommt wegen Zahnfleischblutens, das schon bei leichtem Bürsten auftritt. Sie erzählte, daß sie diese Erscheinung erst seit ihrer Verheiratung kennt. (Sie ist die Frau eines Fleischers — Tochter eines Gärtners. Früher hat sie sehr viel vegetarische Kost gehabt, während sie jetzt nur Fleisch ißt.) Schmerzen bei Kälte.

Status praesens: Zahnfleisch blutet bei geringem Druck und ist bläulich gefärbt. Die Zähne sind durchweg gesund und tragen noch keine Füllungen.

Diagnose: Gingivitis simplex, wahrscheinlich auf Ernährungsstörungen beruhend.

Behandlung nach E. A. Fisch: Drei Sitzungen.

Klinischer Befund nach der Behandlung: Entzündliche Infiltration in mäßiger Zahl und Stärke, vorwiegend lymphozytär. Abklingen der Entzündung.

3. Fall: G. K., männl., 27 Jahre.

Anamnese: Von der Wunde des extrahierten —6 ausgehend, bekam der Patient eine Zahnfleischentzündung, die ihm sehr viel Schmerzen bereitete und ihn schließlich arbeitsunfähig machte.

Klinischer Befund: Die Besichtigung der Extraktionswunde ergibt, daß sie mit dicken, schmierigen Belägen bedeckt ist; von ihr ausgehend ist auch die Mundschleimhaut der linken unteren Kieferhälfte und durch Kontaktinfektion auch die obere linke Kieferhälfte in Mitleidenschaft gezogen. Nekrotische Papillen, dick aufgequollen. Der Allgemeinzustand scheint von den Vorgängen in der Mundhöhle sehr ungünstig beeinflußt worden zu sein.

Diagnose: Stomatitis ulcerosa.

Behandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen:

Klinischer Befund nach der Behandlung: Das Zahnfleischbluten hat sich wesentlich vermindert, Papillen sind nicht mehr gequollen. Der Patient fühlt sich auch allgemein wohler und ist wieder arbeitsfähig.

4. Fall: R. E., weibl., 42 Jahre.

Anamnese: Die Patientin gibt an, daß sie schon seit langem ihre Zähne nicht mehr richtig gebrauchen kann. Das Zahnfleisch blutet, sobald sie harte Speisen ißt. Sie fühlt sich auch allgemein nicht gut.

Klinischer Befund: Auf den Zähnen liegen schmierige Beläge, die Papillen sind stark hypertrophisch, bluten bei geringstem Druck. Die Mundpflege läßt sehr zu wünschen übrig. Die Zähne haben eine auffallend schöne Form und machen einen durchaus gesunden Eindruck.

Diagnose: Gingivitis hypertrophicans.

Behandlung nach E. A. Fisch: Vier Sitzungen.

Klinischer Befund nach der Behandlung: Das Zahnfleisch ist wieder fest und sitzt straff an den Zähnen. Blassere Farbe der Papillen, nicht mehr gequollen. Die Patientin kann ohne jegliche Beschwerden essen und fühlt sich allgemein wohler als vor der Behandlung.

5. Fall: E. K., weibl., 31 Jahre.

Anamnese: Die Patientin kommt wegen Zahnfleischbluten, das sie namentlich beim Zähneputzen belästigt. Bei Kälte zeigt sich besondere Empfindlichkeit. Die Patientin meint, daß seit der Geburt ihres ersten Kindes ihre Zähne viel anfälliger seien, sie wäre in den letzten Jahren kaum mehr vom Zahnarzt fortgekommen.

Klinischer Befund: Fast alle Zähne tragen große Füllungen. Die oberen Frontzähne weisen durchweg kariöse Defekte auf, namentlich am Zahnhals. Die Zahnfleischfarbe ist z. T. blaulivid, z. T. rötlich-entzündlich. Das Zahnfleisch liegt den Zähnen nur locker auf. Taschenbildung. Der Zahnstein liegt subgingival an den oberen und unteren Frontzähnen.

Diagnose: Gingivitis simplex.

Behandlung nach E. A. Fisch: Vier Sitzungen.

Klinischer Befund nach der Behandlung: Farbe des Zahnfleisches ist blaß-roßa geworden; kein Bluten mehr; es sitzt den Zahnhälsen straff an.

6. Fall: H. S., weibl., 30 Jahre.

Anamnese: Die Patientin kommt, um von dem Zahnfleischbluten befreit zu werden, das sie täglich bei der Zahnreinigung als sehr störend empfindet. Auch beim Kauen von harten Speisen schmerzt das Zahnfleisch. Sie gibt an, daß sie bisher nur wenig mit dem Zahnarzt zu tun gehabt hätte und fühlt sich auch sonst gesund.

Klinischer Befund: Farbe des Zahnfleisches blau-livid, auf Druck hin bluten die Papillen. Taschenbildung; fast an allen Zähnen subgingivaler Zahnstein. Die Zähne sehen gesund aus und tragen nur vereinzelt kleine Füllungen.

Diagnose: Gingivitis simplex.

Behandlung nach E. A. Fisch: Drei Sitzungen.

Klinischer Befund nach der Behandlung: Das Zahnfleisch hat eine blaß-rosa Farbe bekommen, blutet nicht mehr.

7. Fall: I. M., weibl., 36 Jahre.

Anamnese: Die Patientin klagt darüber, daß sie schon seit langem beim Zähneputzen Zahnfleischbluten bekommt und ihr auch beim Essen von harten Speisen alles weh täte, so daß sie jetzt nur noch weiche Speisen zu sich nimmt. Auch bei Kälte wären die Zähne empfindlich. Ihr Allgemeinbefinden sei gar nicht gut, sie leide auch an allgemeiner Stoffwechselstörung.

Klinischer Befund: Die Zähne machen einen gesunden Eindruck und sind kaum gefüllt. Das Zahnfleisch ist livid verfärbt, liegt den Zahnhälsen lose auf. Subgingivaler Zahnstein von grüner Farbe. Auf Druck hin blutet das Zahnfleisch leicht. Die Zunge zeigt gelben Belag. Foetor ex ore trotz peinlichster Mundpflege.

Diagnose: Gingivitis simplex, wahrscheinlich auf allgemeiner Stoffwechselstörung beruhend.

Behandlung nach E. A. Fisch: Vier Sitzungen. (Umstellung in der Ernährung.)

Klinischer Befund nach der Behandlung: Das Zahnfleisch hat wieder gesundes Aussehen bekommen, die Patientin bemerkt kaum noch Zahnfleischbluten und fühlt sich überhaupt im ganzen wohler.

8. Fall: E. E., weibl., 25 Jahre.

Anamnese: Die Patientin wird uns von der medizinischen Klinik geschickt, in der sie einer Magenerkrankung wegen in Behandlung ist. Sie berichtet, daß sie eigentlich kaum Zahnschmerzen kennt. Seit etwa 1/2 Jahr sei nun das Zahnfleisch schmerzempfindlich geworden, es blute auch sehr oft und ziemlich andauernd, Zahnpflege könne sie schon seit einiger Zeit nicht mehr treiben, da es zu sehr schmerze. Sie fühlt sich sehr matt und kann gar nichts Rechtes mehr leisten.

Klinischer Befund: Die Zähne der Patientin sehen außergewöhnlich stabil aus, sind kaum gefüllt und haben eine auffallend schöne Form. Das Zahnfleisch ist hochrot, Papillen stark hypertrophisch und bluten bei geringstem Druck. Es haben sich tiefe Taschen gebildet, die mit Speisebrei angefüllt sind. Zahnsteinbildung ist gering. Die Patientin macht einen ziemlich heruntergekommenen Eindruck, ist sehr mager und auffallend blaß. Die Zunge trägt dicke, gelbe Beläge.

Diagnose: Gingivitis hypertrophicans, wahrscheinlich ursächlich mit der Magenerkrankung zusammenhängend.

Behandlung nach E. A. Fisch: Sechs Sitzungen.

Klinischer Befund nach der Behandlung: Man sieht deutlich die günstige Beeinflussung der Behandlung. Die Papillen sind nicht mehr so gequollen und haben nicht mehr diese entzündlich-rote Farbe. Die Patientin kann wieder besser kauen — aber von einer totalen Ausheilung des entzündlichen Prozesses kann man nicht sprechen. Die Magenerkrankung ist bis zur Beendigung der Ozonbehandlung nicht merklich zur Besserung beeinflußt worden, und damit hängt wohl auch die ungünstige Heilungstendenz der entzündlichen Vorgänge in der Mundhöhle zusammen. Leider ist uns von dem weiteren Verlauf der inneren Behandlung nichts mehr bekannt geworden.

9. Fall: E. B., weibl., 28 Jahre.

Anamnese: Die Patientin leidet nach ihrer Aussage seit drei Jahren an Schmerzen am Zahnfleisch, jede Berührung tut ihr weh, und sie fühlt sich seit dem Beginn der Erkrankung nie mehr so frisch wie früher. An den Zähnen hätte sie sonst selten Schmerzen gehabt, aber jetzt seien sie öfter gegen Kälte empfindlich.

Klinischer Befund: Die Zähne selbst sind in gutem Zustand, aber das Zahnfleisch ist stark entzündet. Die Papillen sind hochrot, hypertrophisch und bluten bei leichtem Druck. An fast allen oberen und unteren Zähnen haben sich tiefe Taschen gebildet, die z. T. mit Eiter, z. T. mit Speiseresten ausgefüllt sind. Zahnstein sitzt subgingival an fast allen Zähnen. Starker Speichelfluß.

Diagnose: Gingivitis hypertrophicans chronica.

Behandlung nach E. A. Fisch: Fünf Sitzungen.

Klinischer Befund nach der Behandlung: Die Farbe des Zahnfleisches sieht gesünder aus als vor der Behandlung, zeigt nicht mehr dieses entzündliche Rot. Die Taschen reichen nicht mehr so tief herunter. Das Zahnfleisch ist straffer geworden. Lokal allein scheint aber die Erkrankung nicht entscheidend beeinflußt werden zu können, denn das histologische Bild zeigt uns, daß noch entzündliche Vorgänge stattfinden. Der Allgemeinzustand der Patientin spricht ja auch dafür, daß hier eine innere Erkrankung vorliegen muß. Daher wurde die Patientin der Behandlung eines Internisten überwiesen.

Histologische Untersuchung eines nach der Behandlung entnommenen Stückchens: Reichliche und ziemlich dichte Infiltrate mit vielen Plasmazellen, chronische Entzündung.

9. Implantationsversuche bei Tieren

„Bakterientötung und Desinfektion der Wurzel genügen nicht allein, um einen wahren ostitischen periapikalen Herd zum Verschwinden zu bringen", behauptete Fisch an verschiedenen internationalen Kongressen. Bakterienabtötung und Desinfektion der Wurzel erfassen also nicht ganz das Problem der nekrotischen Wurzel. Durch Ozonisierung bzw. durch

starke Oxydierung der nekrotischen Wurzelspitze, die durch Bakterien und Konkremente als kontinuierlicher Reiz auf die periapikalen Gewebe wirkt, wird ein gewebsfreundliches Plantat erzielt, was mit Chemikalien unmöglich ist. (Autolyse der Wurzeleiweiße wird durch Medikamente nicht aufgehalten.) Nur durch Oxydation plantatspositiv gemachte Wurzelspitzen können einheilen, und nur damit kann eine Reparation bzw. Regeneration im entzündlich veränderten Periapex beginnen.

Durch Implantationsversuche bei Tieren versuchte ich, den histologischen Gesetzen der Plantatseinheilung bei ozonisiertem nekrotischem Zahnwurzelgewebe nachzuforschen. Über die Tragweite dieser Versuche für die Frage der Wurzelbehandlung beim Menschen zitiere ich Axhausen[41]), welcher sagt, daß „gerade die restlose Übereinstimmung in dem Verhalten transplantierten Knochens beim Versuchstier und beim Menschen zu der Annahme berechtige, daß gleiche Gesetze an Tier und Mensch auch dem Einheilungsvorgange replantierter Zähne zugrundeliegen werden". Da auch die Wiener Schule bei Hundeversuchen der gleichen Meinung ist, liegt kein Grund vor, die Gültigkeit dieser Beweismethodik anzuzweifeln.

Für die Plantatsversuche fand nur junges, kräftiges und ausgesucht gesundes Tiermaterial (Meerschweinchen und weiße Ratten) Verwendung.

1. Versuch: Ein gangränöser Menschenzahn 5+ mit Granulom wurde während eines Anfalls von akutem Nachschub extrahiert, Apex und Granulom in zwei genaue Stücke getrennt. Die eine Hälfte (I) kam für drei Stunden in eine in der Zahnheilkunde sehr verbreitete medikamentöse Lösung, die andere Plantatshälfte (II) wurde in einem mit Tutofusin getränkten sterilen Gazetupfer aufbewahrt.

Beide Plantate I und II wurden bei einem sechsmonatigen gesunden Tier, männlich, in Äthernarkose parafemural, mit Katgutfaden gut verankert, in beide Oberschenkel implantiert. Die Operation ließ sich technisch richtig ausführen. Trotzdem wurde aus der Implantation ein chronisch-pyogener Infektionsherd, welcher den Einheilungsvorgang störte und unmöglich machte. Das Tier erkrankte, es kam zur Nekrotisierung des operierten Gewebes und 14 Tage später zum Exitus letalis. Die Beine wurden exartikuliert und bis zur histologischen Kontrolle in 8%igem Formalin aufbewahrt.

Plantatsstück I. Äußerer Befund: Erweichung um das implantierte Stück herum, nur die Weichteile betreffend.

Histologischer Befund: Die Wand der Höhle, in der die Spitze gelegen hat, besteht aus Granulationen, die reich an Fibroblasten sind und hie und da auch Riesenzellen ent-

[41]) Axhausen: D. Z.-, M.- u. Khkde., Bd. 4, 1931, Heft 1, S. 169.

halten. Die Granulationen erstrecken sich auch in die umgebende Muskulatur mit Zerstörung der Fasern und bindegewebiger Umwandlung. In den tieferen Schichten, anscheinend in der Nähe des Periostes, treten in den Granulationen junge Knochenbälkchen auf. In der Wand des Kanals, durch welchen die Wurzelspitze eingeführt wurde, sind noch Reste von nekrotischem und eitrig durchsetztem Gewebe. Die Wurzelspitze ist von jungem, zellreichem Gewebe abgekapselt.

Plantatsstück II. Äußerer Befund: Die Wurzelspitze ist gleich herausgefallen. Abszeß in der Umgebung, schmierig belegte Wunde, eitrige Erweichung in den Weichteilen und umgebender Muskulatur und die Knochenhaut entlang.

Histologischer Befund: Die Höhle ist von zellreichen Granulationen ausgekleidet; in der Höhlenwand sind einige Abszesse — auch an anderen Stellen —, stärkere Durchsetzung mit Leukozyten. Deutliche Neigung zur Eiterung und Demarkation des implantierten Stückes.

2. Versuch: Implantationsmaterial: Gangränöse Wurzel von 2+, während Parulis mit Granulom extrahiert und axial in zwei Teile getrennt.

Die eine Hälfte (I) wurde in vitro 30 Minuten ozonisiert (Stellung des Manometerzeigers 6), die andere Hälfte (II) wurde in mit Tutofusin getränktem sterilem Gazetupfer aufbewahrt. Beide Wurzel- und Granulomfragmente wurden einem sechsmonatigen Tier parafemural mit Katgut implantiert. Der rechte Oberschenkel bekam das Plantatsstück I (O_3-Vorbehandlung), das linke Bein das unbehandelte Plantatsstück II. Operation wurde unter Narkose ausgeführt. Das Tier erholte sich gut und lebte zwei Monate, dann wurde es getötet und beide exartikulierten unteren Extremitäten bis zur histologischen Kontrolle in 8%igem Formalin aufbewahrt. Das rechte Bein sah normal aus, während das linke Bein eine Fistel mit Eiterentleerung zeigte (Plantatsstück II), was zu erwarten war, da die Keimfreiheit des Plantatsstückes fehlte und so eine eitrige Entzündung bis zur Ausstoßung des Corpus alienum als unausbleibliche Reaktion sich zeigte.

Plantatsstück I.

Äußerer Befund: Die Wurzelspitze ist in Muskel- und Bindegewebe eingebettet und nur von einer schmalen, zur Vernarbung neigenden Granulationsschicht umgeben. Neigung zur Eiterung fehlt. Im Wurzelkanal sind Reste nekrotischen Gewebes mit einigen Leukozyten. Weitgehende Einheilung.

Plantatsstück II.

Äußerer Befund: Keine Einheilung, eitrige Demarkation.

Histologische Untersuchung wurde nicht vorgenommen.

Zu weiteren Untersuchungen wurden acht Schenkeln von weißen Ratten vorbehandelte Wurzelspitzen implantiert, sechs Wochen nach der Implantation abgetötet und in 8%iger Formaldehydlösung belassen.

Zu diesen Plantatschenkelversuchen mit vorbehandelten menschlichen Wurzelspitzen ist zu sagen, daß die Extraktionen an Menschen vorgenommen wurden, die gangränöse Wurzeln mit im Röntgenbild sichtbarem Granulomschatten besaßen, welche z. T. mit O_3, z. T. mit Monochlorphenol - Walkhoff vorbehandelt wurden.

Die implantierten ozonisierten Wurzeln heilten alle ein, während die anders behandelten durch inflammatorische Prozesse ausgestoßen wurden.

Äußerer Befund der acht Rattenschenkelpräparate:

1. Die ozonisierten Implantate ließen die Implantationsstellen nur mit Schwierigkeit erkennen. Nach Anlegen verschiedener Schnitte wurden eingeheilte harte Körperchen gefunden, die den eingepflanzten Wurzelspitzen entsprachen, welche also dem äußeren Befund nach als reaktionslos eingeheilt anzusprechen sind. (Ergebnis: Plantatspositiv.)

2. Bei den anders behandelten Implantaten schmierige Wunden, aus denen das eingepflanzte Stück offenbar herausgestoßen worden war. (Ergebnis: Plantatsnegativ.)

Die histologischen Resultate können erst später veröffentlicht werden, da die Präparate in Celloidin eingebettet wurden und vier Monate bis zur Anfertigung der Schnitte gewartet wird.

10. Schlußfolgerungen

Die Erfolge bei Gangränbehandlung beim Menschen und bei den Implantationsversuchen am Tier scheinen die Ansicht von Fisch zu bestätigen, welcher sagte, daß die nekrotische Wurzel durch überoxydierende Wirkung des Ozons und seiner Eigenschaft, keine schädlichen Zerfallsprodukte zu liefern, plantatspositiv und damit gewebsfreundlich wird.

Die Wirkung von Ozon auf gangränöse Wurzeln scheint darin zu bestehen, daß die energische Ozonwirkung den zersetzten und verfaulten organischen Inhalt der Dentinkanälchen sowie der Markräume und apikalen Verästelungen, in welchen die Reinfektion gewöhnlich ihren Sitz hat, chemisch verändert und fixiert, ohne daß dabei das periapikale Gewebe geschädigt wird.

Somit wäre die Wirkung des Ozons und die hohe Prozentuale der Behandlungserfolge — nach Fisch 90—94% der Fälle, wobei auch solche, die experimenti

causa ausgeführt wurden, mit inbegriffen wurden — erklärt. Es darf nicht verkannt werden, daß auch die durchgeführte Vorbehandlung der gangränösen Wurzel, d. h. Behandlung mit Natriumhypochlorit, mechanische Erweiterung der Kanäle, kurzum weitestgehende Entfernung infektiösen Materials, zu den günstigen Resultaten bei Ozonbehandlung mit beigetragen haben.

Die Versuche haben uns um folgendes belehrt: Die früher gangränösen ozonisierten humanen Wurzeln waren bei ihrer histologischen Untersuchung als eingeheilt zu betrachten. So zeigt die Ozonbehandlung der Zahnheilkunde neue Wege, die sich im Lichte der modernen Forschung behaupten können.

*

Ich danke den Herren Prof. Dr. Wasmuth, Prof. Dr. Peckert, Prof. Dr. Mayer, Oberarzt Dr. Schmidt und Dr. Fisch für die Anregungen, die mir bei der Ausarbeitung des Themas gegeben wurden, und Herrn Prof. Dr. Wasmuth für die Übernahme des 1. Referates.

Schriftennachweis:

1. Allemann: Zbl. Chir. 1934, Nr. 25.
2. Altenkamp: Vjschr. Zahnheilk. 1931, Nr. 2.
3. Axhausen: Dtsch. Mschr. Z.-, M.- u. Khkde. 1931, Bd. 4, H. 1, S. 169.
4. Bär: Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 1935, Bd. 45, Nr. 8.
5. Berge: Berlin. Tierärztl. Wschr. 1937, Nr. 44, S. 669—688.
6. Bumiller: Zahnärztl. Rdsch. 1937, Nr. 32.
7. Csernyei: Über Anakorese und anakor. Wirkung der periapikalen Entzündungen. Z. Stomat. 1935, H. 17, S. 1036, Zahnärztl. Rdsch. 45. Jahrg., Nr. 34.
8. Dechaume, Davi, Rialland: Rev. Stomat. 1937, Nr. 3.
9. Fisch: Über Ozonbehandlung in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Rdsch., 45. Jahrg., Nr. 22.
   — Über Anwendung von Ozon in der Stomatologie, als wirksames Mittel einer neuzeitlichen Therapie. Dtsch. zahnärztl. Wschr.
   — Sem. Dent. 1935, 17. Jahrg., Nr. 36 (Paris).
10. Fonrobert: Das Ozon. Chemie in Einzeldarstellungen. Band 9.
11. Frankenburger: Strahlentherapie. Z. d. Röntgenges. u. Ges. für Lichtforschung, Bd. 47, S. 258.
12. Gins: Einführung in die Bakteriologie. S. 64—65.
13. Guillermin, A. J. Held und Hs. R. Held: Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 1938, Nr. 1, S. 51—52.
14. Gurwitsch: „Die mitogenetische Strahlung".
15. Heß: Berichte vom Internationalen Zahnärzte-Kongreß der F.D.I. Wien 1936, II. Bd., S. 357 und 366.
16. Heyde: Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1938, Nr. 2, S. 41.
17. Heyse, Arb. ksl. Gesh.amt 1915; 1917.
18. Kayser: Handbuch der Spektroskopie, 6. Bd., S. 223.
19. Kerschgens: Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1938, Nr. 3, S. 50 bis 53.
20. Kißkalt: Z. Hyg. 1912.
21. Kleinmann: Z. exper. Med. Bd. 22, S. 323—360.
22. Kruse: „Einführung in die Bakteriologie", 2. Aufl.
23. de Libouton: Sem. Dent. 1935, S. 869.
24. Martiny: Zahnärztl. Rdsch. 1937, Nr. 22, S. 993; Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1937, Nr. 6; 1938, Nr. 1, S. 8—10.
25. v. d. Osten-Sacken: Zahnärztl. Rdsch. 1938, Nr. 2, S. 81—84.

26. Payr: „Über Ozonbehandlung in der Chirurgie", Arch. klin. Chir. 1935, Bd. 183.

27. Piaskowski: Dissertation Univ. Zürich, Hyg.-Inst. „Bakterizidieversuche mit Kautschuk-Ozonid", 1937.

28. Proell: Dtsch. med. Wschr. 1937, Nr. 48, S. 1816; Dtsch. Mschr. Z.-, M.- u. Khkde. 1938, H. 1, S. 12—38.

29. Schick, Franz, und Fischer, Maximilian: Bakteriologische Untersuchungen und solche über die Wirkung einiger Entkeimungsmittel. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 1928, H. 6, S. 289; Ref. Schw. Mschr. Zahnheilk. 1928, H. 11, S. 800; Ref. Z. Stomat. 1928, H. 11, S. 1126; Ref. Zahnärztl. Rdsch. 1928, Nr. 29, S. 1224; Ref. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1929, H. 10, S. 479.

30. Schlesinger: Schw. Mschr. Zahnheilk. 1938, Nr. 1. S. 1 bis 40.

31. Schönbein: Sitzung d. naturforsch. Ges. Basel 1839.

32. Thieme: Münch. med. Wschr. 1937, Nr. 45, S. 1780—1783.

33. Weigele: Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1937, Nr. 39, S. 871.

34. Weizel: Handbuch der Experimentalphysik, Bandenspektrum, S. 427.

35. Wirth: Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 1925, H. 1.

36. Wolff: Berlin. klin. Wschr. 1920, II.

37. Zeitschriften: Stomatologie 1934, Bd. VIII. Berichte vom XXI. ital. Kongreß, Como.

— „Nature" 1937, Bd. 140, S. 1007.

— Bulletin Nr. 100 of the Research Council, Washington D. C.: „An experimental Study of the Problem of the mitogenetic Radiation."

— Zahnärztl. Rdsch. 1937. Berichte über den 8. Deutschen Zahnärztetag, S. 1537.

Lebenslauf

Als Tochter des Kaufmanns Max M a l k o w s k i und seiner Ehefrau Käthe, geborene W i t t e, wurde ich am 8. Oktober 1911 in Gardelegen geboren. Im Jahre 1930 bestand ich am Reform-Realgymnasium zu Neuhaldensleben die Reifeprüfung. Danach studierte ich drei Semester Philologie; dieses Studium brach ich nach dem Sommer-Semester 1931 ab. Mit dem Studium der Zahnheilkunde begann ich im Winter-Semester 1932/33, bestand im Herbst 1934 die zahnärztliche Vorprüfung in Berlin und nach dem klinischen Studium in Tübingen im Winter 1936 die zahnärztliche Prüfung.

Druck:

Berlinische Verlagsanstalt
Berlin NW 87